

PROJEKT BUDOWLANY

Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych

Egz. E.

Branża: *Konstrukcyjna*

Obiekt: *Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych
im. Władysława Broniewskiego*

Adres obiektu: *Świdwin
ul. Kościuszki 28
78-300 Świdwin*

Nr działki *77*

Inwestor: *Starostwo Powiatowe w Świdwinie
ul. Mieszka I 16
78-300 Świdwin*

Projektował:

mgr inż. Przemysław Żurowski
upr. bud. nr ZAP/0051/POOK/04

Opracował:

mgr inż. Marcin Inglot

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy - Prawo Budowlane niniejszym oświadczamy, że projekt budowlany konstrukcji wsporczych pod instalację ogniw fotowoltaicznych został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Kołobrzeg-Budzistowo, listopad 2013r.

SPIS TREŚCI

I.	Podstawa formalna opracowania	3
II.	Postawa merytoryczna opracowania	3
III.	Przedmiot opracowania	3
IV.	Ekspertyza techniczna opracowania	4
V.	Opis rozpatrywanej części budynku	4
VI.	Opis projektowanej konstrukcji	5
VII.	Odległość zacienienia samoistnego rzędów ogniw fotowoltaicznych	5
VIII.	Rozwiązania materiałowe	6
IX.	Prowadzenie prac spawalniczych	6
X.	Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych	7
XI.	Wytyczne montażowe	7
XII.	Uwagi i zalecenia	8
XIII.	Zebranie obciążeń i obliczenia statyczne	9

SPIS RYSUNKÓW

1.	Szkic sytuacyjny	-
2.	Rzut dachu	1:100
3.	Schemat montażowy. Konstrukcja nr 1	1:20
4.	Schemat montażowy. Konstrukcja nr 2	1:20
5.	Schemat montażowy. Konstrukcja nr 3	1:20
6.	Szczegół kotwienia stopy słupa do podłoża	1:5
7.	Schemat montażowy. Konstrukcja drugorzędna	1:10
8.	Belka B-1	1:10
9.	Belka B-2	1:10
10.	Belka B-3	1:10
11.	Belka B-4	1:10
12.	Belka B-5	1:10
13.	Belka B-6	1:10
14.	Belka B-7	1:10
15.	Belka B-8	1:10
16.	Schemat spawania belek	1:5
17.	Słup S-1	1:10
18.	Słupy S-2 i S-3	1:10
19.	Słup S-4	1:10
20.	Słup S-5	1:10
21.	Schemat spawania słupów	1:5
22.	Rozpórka R-1	1:5
23.	Belka drugorzędna i podpórka	1:5
24.	Stężenia St-1, St-2 i St-3	1:5
25.	Schemat rozmieszczenia stężeń	-

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego instalacji ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego w Świdwinie.

I. Podstawa formalna opracowania.

1. Zlecenie inwestora;
2. Wytyczne producenta ogniw fotowoltaicznych;
3. Archiwalny projekt wykonawczy obejmujący zamierzenie inwestycyjne polegające na przebudowie i rozbudowie szkoły o nowy budynek z łącznikiem oraz przebudowę i rozbudowę hali sportowej o nową halę z zapleczem socjalnym wraz z infrastrukturą techniczną (grudzień 2006);
4. Przepisy i normy projektowe.

II. Podstawa merytoryczna opracowania

PN-82/B-02001	Obciążenie budowli. Obciążenia stałe.
PN-82/B-02003	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia zmienne technologiczne i montażowe.
PN-80/B-02010/Az1	Obciążenia budowli. Obciążenie śniegiem.
PN-77/B-02011	Obciążenia budowli. Obciążenie wiatrem.
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-97/B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

III. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcji wsporczych zlokalizowanych na dachu budynku Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego w Świdwinie przy ul. Kościuszki 28, przeznaczonych do mocowania ogniw fotowoltaicznych. Konstrukcje projektowane są w formie ram stalowych, opartych bezpośrednio na istniejących elementach

Projekt budowlany instalacji ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku Zespołu Szkół
Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego w Świdwinie branża: konstrukcyjna
Obiekt: ZSP im. Wł. Broniewskiego w Świdwinie, ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin
Projektował: mgr inż. Przemysław Żurowski, nr UPR. ZAP/0051/POOK/04
Opracował: mgr inż. Marcin Inglot

budynku. Na konstrukcjach głównych projektuje się konstrukcje drugorzędne, projektowane z kątowników równoramiennych, przeznaczone do montażu ogniw fotowoltaicznych. Wymiar konstrukcji wsporczej oraz rozstaw podpór dobrano do rozmieszczenia elementów nośnych budynku oraz do ustalonego przez projektanta rozstawu ogniw fotowoltaicznych. Na projektowanych konstrukcjach wsporczych przewiduje się rozmieszczenie 72 sztuk ogniw fotowoltaicznych Canadian CS6P-240.

IV. Ekspertyza techniczna budynku.

Stan techniczny przedmiotowej części obiektu, na której projektuje się umieszczenie ogniw fotowoltaicznych, ocenia się jako dobry i pozwalający na dokonywane zmiany. Jednocześnie stwierdza się, że dokonywane zmiany nie wpłyną ujemnie na konstrukcję istniejącej części budynku. Szczegółowa ekspertyza techniczna przedmiotowej części obiektu wykonana została w oddzielnym opracowaniu.

V. Opis rozpatrywanej części budynku.

Budynek pełni funkcję oświatową. Przedmiotowa część obiektu trzykondygnacyjna (w tym poddasze użytkowe), podpiwniczona. Forma architektoniczna - obiekt w zabudowie plombowej, przylegający do istniejącej kamienicy od strony północnej, a od południowej połączony łącznikiem z istniejącą szkołą. Komunikacja pionowa w rozpatrywanej części zapewniona przez klatkę schodową oraz windę. Wyjście na dach prowadzi bezpośrednio z klatki schodowej.

Budynek kryty stropodachem wykonanym z płyt kanałowych (odmiana II, szkolna) projektowanych do przeniesienia obciążenia $7,5 \text{ kN/m}^2$, krytych styropianem w spadku oraz podwójną warstwą papy termozgrzewalnej. Ściany nośne kondygnacji naziemnych murowane z pustaków ceramicznych Porotherm, gr. 25 i 38cm. (dla ścian kolejno wewnętrznych i zewnętrznych) murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej M5.

Podczas montażu kotw do mocowania konstrukcji szczególną uwagę należy zwrócić na konstrukcję stropu. W przypadku wykrycia, podczas wiercenia otworów pod kotwy, rozbieżności pomiędzy danymi materiałowymi części istniejącej, zawartymi w opisie technicznym, a stanem rzeczywisty należy bezzwłocznie przerwać prace montażowe oraz skontaktować się z projektantem.

VI. Opis projektowanej konstrukcji.

Projektuje się 4 konstrukcje wsporcze pod instalację fotowoltaiczną, dwie pod 24 szt. ogniw fotowoltaicznych oraz po jednej konstrukcji na 18 oraz 8 szt. Każda projektowana konstrukcja składa się z dwóch ram stalowych połączonych rozpórkami usztywniającymi. Na belki oraz słupy projektowanych ram przyjęto dwuteowniki HEB 100. Na ramach projektuje się konstrukcję drugorzędną, przeznaczoną do bezpośredniego mocowania systemowych szyn pod ogniwa, składającą się z dwóch przegubowo zamocowanych kątowników L40x40x4. Całość mocowana do istniejącego stropu prętami kotwy HAS-R M16x125/38 mocowanymi w tulejach kompozytowych z wykorzystaniem żywicy iniekcyjnej HIT-HY 70. Montaż kotw należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Przewiduje się połączenia skręcane wcześniej przygotowanych w warunkach warsztatowych elementów.

Konstrukcja, w razie awarii, nie naraża bezpośrednio na utratę zdrowia lub życia ludzi, jednak grozi uszkodzeniem istniejących głównych elementów nośnych budynków. Konstrukcję należy spawać zgodnie z instrukcją technologiczną spawania WPS. Personel wykonujący konstrukcję spawaną musi posiadać uprawnienia wg. PN-EN ISO 287-1:2011. **Nadzór nad konstrukcją musi sprawować spawalniki z uprawnieniami IWE.** Odbiór konstrukcji przez inspektora spawalnika IWI-C. Badania spoin należy wykonać wg. procedury PN-EN ISO 17637:2011 przez personel zgodnie z EN 473 lub PN-EN ISO 9712:2012. Klasa spoin C zgodnie z normą PN-EN ISO 5817:2009.

VII. Odległości zacienienia samoistnego rzędów ogniw fotowoltaicznych

Podczas rozmieszczania konstrukcji na dachu oszacowano minimalną odległość pomiędzy ogniwami w celu uniknięcia zacienienia rzędów fotoogniw. Odległość oszacowano stosując wzór na kąt padania promieni słonecznych dla danej szerokości geograficznej:

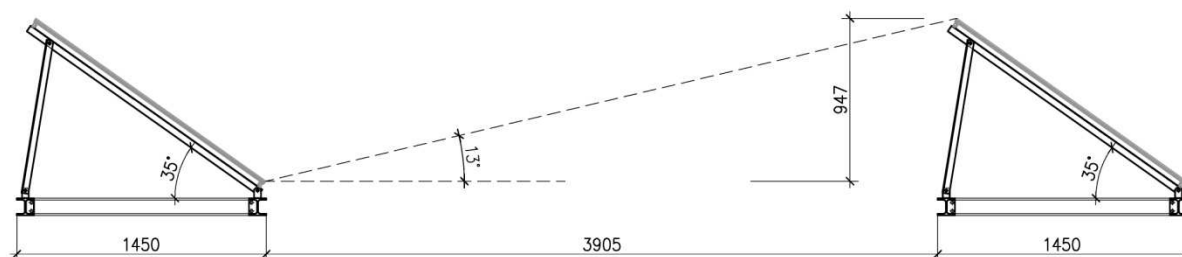
$$\alpha = 90 - N - 23^{\circ}27'$$

gdzie:

N - szerokość geograficzna dla planowanej lokalizacji ogniw fotowoltaicznych,

przyjęto $53^{\circ}47'$.

$$\alpha = 90 - 53^{\circ}47' - 23^{\circ}27' = 12^{\circ}46'$$



Rys. 1 Schemat do oszacowania odległości rzędów ogniw fotowoltaicznych z uwagi na zacinienie samoistne

VIII. Rozwiązania materiałowe

Element	Profil	Klasa stali
Belki	HEB100	St3S
Słupki	HEB100	St3S
Podpórka	L40x40x4	St3S
Zastrzał	L40x40x4	St3S
Stężenia	L40x40x4	St3S

Wszystkie materiały powinny mieć zaświadczenia o jakości zgodnie z PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010P oraz PN-EN 10204:2005E lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzające wymaganą jakość. Warunki ich przechowywania powinny zapewniać ochronę cech jakościowych oraz możliwość pełnej i jednoznacznej identyfikacji. Nie wolno stosować nieoznakowanych wyrobów do celów wykonywania elementów konstrukcji nośnej.

IX. Prowadzenie prac spawalniczych

Wszystkie prace spawalnicze należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych oraz pozostałych aktualnych norm dotyczących spawalnictwa, zapewniając pełną identyfikowalność gatunków użytych materiałów. Zaleca się również wykonywanie prac spawalniczych pod nadzorem spawalnika certyfikowanego przez Ośrodek Certyfikacji Instytutu Spawalnictwa. Spawacze powinni bezwzględnie posiadać odpowiednie uprawnienia zawodowe. Dostawca konstrukcji zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji technologicznej spawania.

X. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

Wszystkie elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie ocynkiem ogniowym. Powłoka cynkowa powstała podczas procesu ocynkowania elementów konstrukcji musi spełniać wymagania określone w normie PN-EN ISO-1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe), wymagania i badania.

XI. Wytyczne montażowe

Średnica studzienek na kotwy chemiczne podczas montażu do elementów konstrukcyjnych budynku powinny umożliwiać swobodny montaż kotwi. Zabrania się wykonania studzienek "na wylot", przez całą grubość stropu. Studzienki należy zabezpieczyć przed zamarznięciem wody. Łączniki i elementy złączne powinny być odpowiednio opakowane, oznakowane i przechowywane w warunkach suchych.

Transport i składowanie elementów należy wykonać w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami, przeciążeniami oraz trwałymi odkształceniami. Jeżeli którykolwiek z elementów zostanie uszkodzony podczas transportu dopuszcza się naprawę takiego elementu, jednak po wcześniejszej konsultacji ze spawalnikiem i projektantem. Na każdym etapie montażu konstrukcja powinna mieć zdolność do przeniesienia sił wywołanych przewidzianymi w projekcie wpływami atmosferycznymi. Montaż należy wykonywać zapewniając stateczność konstrukcji na każdym etapie prac. W połączeniach śrubowych szczelina w styku nie powinna przekraczać 2mm.

Osie słupów (na poziomie stóp) powinny być usytuowane z dokładnością $\pm 5\text{mm}$. Spód podstawy słupa powinien być usytuowany z dokładnością $\pm 5\text{mm}$ w stosunku do wymaganego poziomu. Odległość pomiędzy końcowymi słupami w każdym szeregu na poziomie fundamentów powinna spełniać warunek dokładności $\pm 20\text{mm}$. Ogólna wysokość słupów powinna być wykonana z dokładnością $\pm 10\text{mm}$, natomiast pochylenie słupa powinno mieć odchyłkę nie większą niż $h/300$. Dopuszczalna odchyłka w środku rozpiętości zmontowanej belki w płaszczyźnie pionowej lub poziomej wynosi $1/750$ rozpiętości, lecz nie mniej niż 3mm. Odchyłkę należy mierzyć od linii prostej po uwzględnieniu strzałki ugięcia. Wzajemne boczne przesunięcie belek ram poszczególnych konstrukcji, mierzone w środku rozpiętości belki, nie powinno być większe niż 10mm. Dopuszczalna odchyłka końca belki wspornikowej mierzona w stosunku do punktu podparcia wynosi $1/300$ długości belki. W

połączeniach śrubowych doczołowych szczeliny w styku blach czołowych po dokręceniu śrub nie powinny być większe niż 1mm.

Podczas przygotowania i montażu powinny być przestrzegane w szczególności wymagania norm PN-B-06200:2002 (Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe) oraz PN-ISO 4464:1994 (Tolerancje w budownictwie. Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchyłek i tolerancji stosowanymi w wymaganiach).

XII. Uwagi i zalecenia

Prace budowlane przeprowadzić zgodnie z:

- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano –montażowych,
- prawem budowlanym,
- aktualnymi polskimi normami,
- sztuką budowlaną.

Konstrukcje należy montować przy użyciu środków, które zapewniają osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności układu geometrycznego i wymiarów oraz możliwości użytkowania konstrukcji. Stateczność konstrukcji i ich części powinna być zapewniona w każdej fazie transportu i montażu. **Po wykonaniu montażu konstrukcji należy uzupełnić otwory warstwach wykończeniowych stropu analogicznie do stanu pierwotnego.**

Prace należy prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi (specjalność konstrukcyjno-budowlana), odpowiedzialnej za kontrolowanie prac i poprawność ich wykonania. W przypadku wystąpienia niepokojących objawów, takich jak powstanie rys na elementach konstrukcyjnych lub znaczące powiększenie ugięcia stropu, osoba ta zobligowana jest do wstrzymania prac montażowych oraz skontaktowania się z projektantem.

Sporządził:
mgr inż. Przemysław Żurowski

Opracował:
mgr inż. Marcin Inglot

*Opracowanie objęte jest prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie, powielanie i dokonywanie zmian w opracowaniu jest niedozwolone. **Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta zabronione.***

Projekt budowlany instalacji ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku Zespołu Szkół
Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego w Świdwinie branża:konstrukcyjna
Obiekt: ZSP im. Wł. Broniewskiego w Świdwinie, ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin
Projektował: mgr inż. Przemysław Żurowski, nr UPR. ZAP/0051/POOK/04
Opracował: mgr inż. Marcin Inglot

XIII. Zebranie obciążeń i obliczenia statyczne

1. Zebranie obciążeń

Obciążenie ogniw fotowoltaicznych śniegiem:

$$S_k = Q_k \cdot C$$

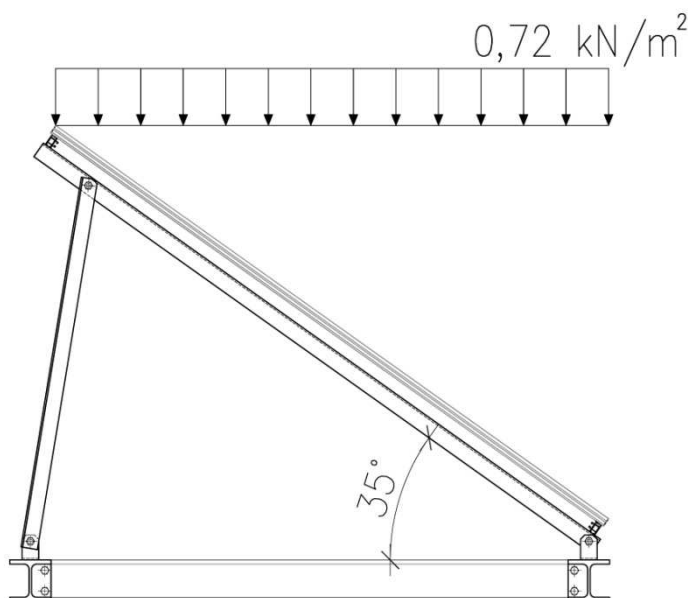
Q_k – obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu

C – współczynnik kształtu dachu

$Q_k = 0,9$ - strefa II obciążenia śniegiem

$C = 0,8$ - dach jednospadowy, kąt nachylenia 35°

$$S_k = 0,8 \cdot 0,9 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$



Rys. 2 Schemat obciążenia śniegiem ogniw fotowoltaicznych

Do obliczenia obciążenia obliczeniowego przemnożono wartość charakterystyczną przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_f=1,5$.

Obciążenie ogniw fotowoltaicznych działaniem wiatru:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta$$

q_k – charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru

C_e – współczynnik ekspozycji

Projekt budowlany instalacji ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku Zespołu Szkół
 Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego w Świdwinie branża: konstrukcyjna
 Obiekt: ZSP im. Wł. Broniewskiego w Świdwinie, ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin
 Projektował: mgr inż. Przemysław Żurowski, nr UPR. ZAP/0051/POOK/04
 Opracował: mgr inż. Marcin Inglot

Kołobrzeg-Budzistowo, listopad 2013 r.

C – współczynnik kształtu dachu

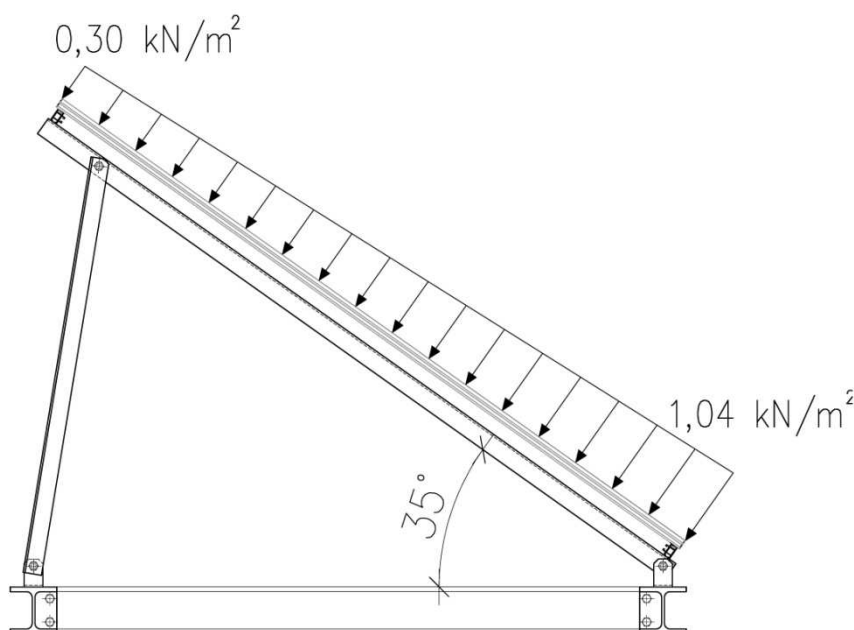
β – współczynnik działania porywów wiatru

$q_k = 350 \text{ Pa}$	- strefa II obciążenia
$C_e = 0,8 + 0,02 \cdot 12 = 1,04$	- teren typu A, wysokość nad poziomem terenu 12m
$C \begin{cases} C_a = 0,58 \\ C_a = 2,00 \end{cases}$	- wsp. a i b wg Z1-10
$\beta = 1,8$	- wartość jak dla budowli niepodatnych na działanie wiatru

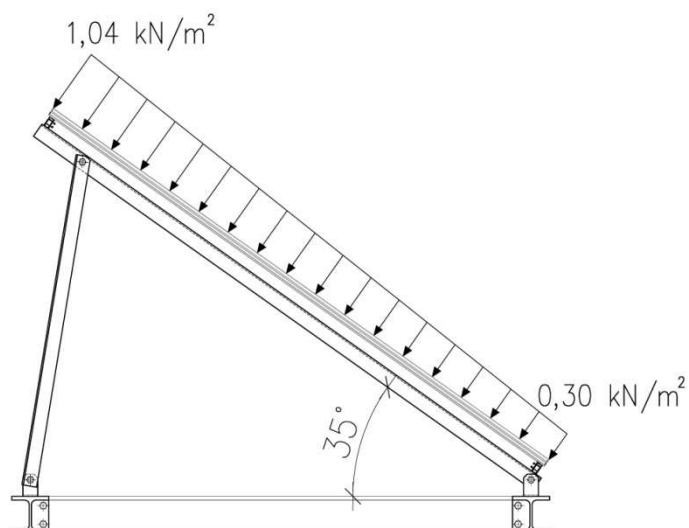
Ze względu na spełnienie warunku wysokości konstrukcji nie większej niż 5 m zmniejszono wartość charakterystycznego ciśnienia prędkości wiatru o 20%.

$$q_k = 0,35 \cdot (0,8) \cdot 1,03 \cdot 0,58 \cdot 1,8 = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = 0,35 \cdot (0,8) \cdot 1,03 \cdot 2,00 \cdot 1,8 = 1,04 \text{ kN/m}^2$$



Rys. 3 Schemat obciążenia ogniw fotowoltaicznych wiatrem przy parciu wiatru na górną płaszczyznę ogniw



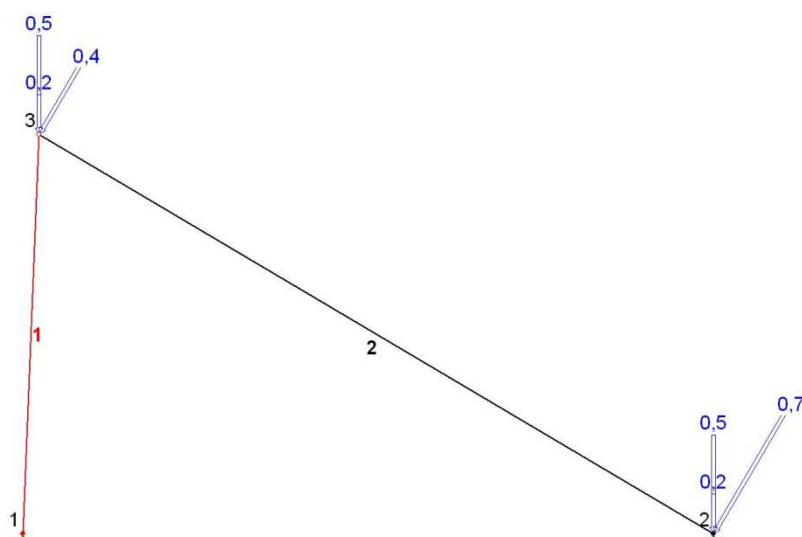
Rys. 4 Schemat obciążenia ogniwa fotowoltaicznego wiatrem przy parciu wiatru na dolną płaszczyznę ogniwa

Ciężar własny konstrukcji:

Do obliczeń przyjęto ciężar jednego ogniwa fotowoltaicznego i systemowych szyn mocujących jako 40kg. Ciężar własny stalowych elementów konstrukcji przyjęto jako automatyczny w programie RM-WIN.

2. Obliczenia statyczne

Schematy statyczne pracy konstrukcji drugorzędnej



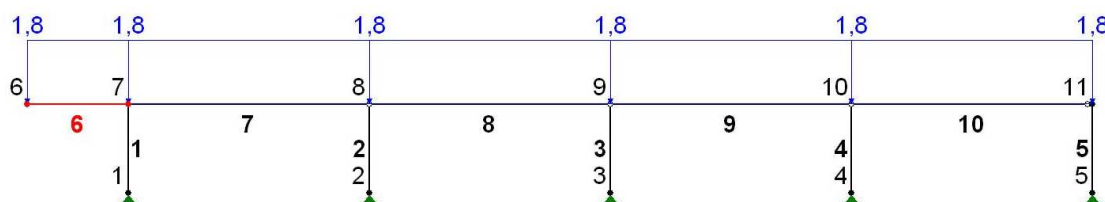
Rys. 5 Schemat statyczny pracy konstrukcji drugorzędnej

Projekt budowlany instalacji ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku Zespołu Szkół
 Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego w Świdwinie branża: konstrukcyjna
 Obiekt: ZSP im. Wł. Broniewskiego w Świdwinie, ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin
 Projektował: mgr inż. Przemysław Żurowski, nr UPR. ZAP/0051/POOK/04
 Opracował: mgr inż. Marcin Inglot

Kołobrzeg-Budzistowo, listopad 2013 r.

Przy wymiarowaniu konstrukcji drugorzędnej założono przełożenie sił z ogniw fotowoltaicznych na konstrukcję bezpośrednio w miejscach zamontowania systemowych szyn mocujących. Obciążenie ciężarem własnym ogniw fotowoltaicznych, szyn mocujących i śniegu przyjęto jako skierowane w dół, natomiast obciążenia parciem wiatru jako prostopadłe do tafli ogniwa fotowoltaicznego.

Schematy statyczne pracy konstrukcji ramowej



Rys. 6 Schemat statyczny pracy konstrukcji ramowej

Przy wymiarowaniu konstrukcji głównej przyjęto uproszczony schemat ramy czteronawowej. Założono przegubowe połączenia belek nad podporami, z wyjątkiem połączenia belki skrajnej z belką wyprowadzoną wspornikowo, gdzie założono połączenie sztywne. Efektem obliczeń statycznych otrzymano siły działające w płaszczyźnie modelu obliczeniowego, natomiast siły boczne, działające prostopadłe do płaszczyzny rysunku, wprowadzono ręcznie.

Wyniki obliczeń statycznych belek konstrukcji ramowej

Warunek wytrzymałości w złożonym stanie naprężenia:

$$\sqrt{\sigma_y^2 + 3\tau^2} = 86,7 < f_d = 215 \text{ MPa}$$

Warunek został spełniony.

Warunek nośności dla elementów dwukierunkowo zginanych :

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} + \frac{M_y}{M_{Ry}} = 0,45 \leq 1,0$$

Warunek został spełniony

Warunek nośności przekroju dwukierunkowo zginanego przy występowaniu siły poprzecznej:

Projekt budowlany instalacji ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku Zespołu Szkół
 Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego w Świdwinie branża: konstrukcyjna
 Obiekt: ZSP im. Wł. Broniewskiego w Świdwinie, ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin
 Projektował: mgr inż. Przemysław Żurowski, nr UPR. ZAP/0051/POOK/04
 Opracował: mgr inż. Marcin Inglot

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx,V}} + \frac{M_y}{M_{Ry,V}} = 0,45 \leq 1,0$$

Warunek został spełniony

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcie względem osi y

$$u_{max,y} = 2,4mm$$

$$u_{dop,y} = \frac{l}{350} = 8,6mm$$

Ugięcie względem osi x

$$u_{max,x} = 6,6mm$$

$$u_{dop,x} = \frac{l}{350} = 8,6mm$$

Ugięcie wypadkowe

$$u_{max,x} = \sqrt{2,4^2 + 6,6^2} = 7,0mm < u_{dop} = 8,6mm$$

Warunek został spełniony.

Przy obliczeniach statycznych konstrukcji ramowej przyjęto kształtowniki HEB 100 ze względu na dobrą pracę na zginanie dwukierunkowe, możliwość zastosowania doczołowych połączeń śrubowych, oraz podobne zużycie materiałów w porównaniu do innych kształtowników jakie należałoby użyć przy występujących w konstrukcji obciążeniach (np I180). Warunkiem granicznym, warunkującym wymiar przekroju, był warunek stanu granicznego użytkowania.

Sporządził:
mgr inż. Przemysław Żurowski

Opracował:
mgr inż. Marcin Inglot

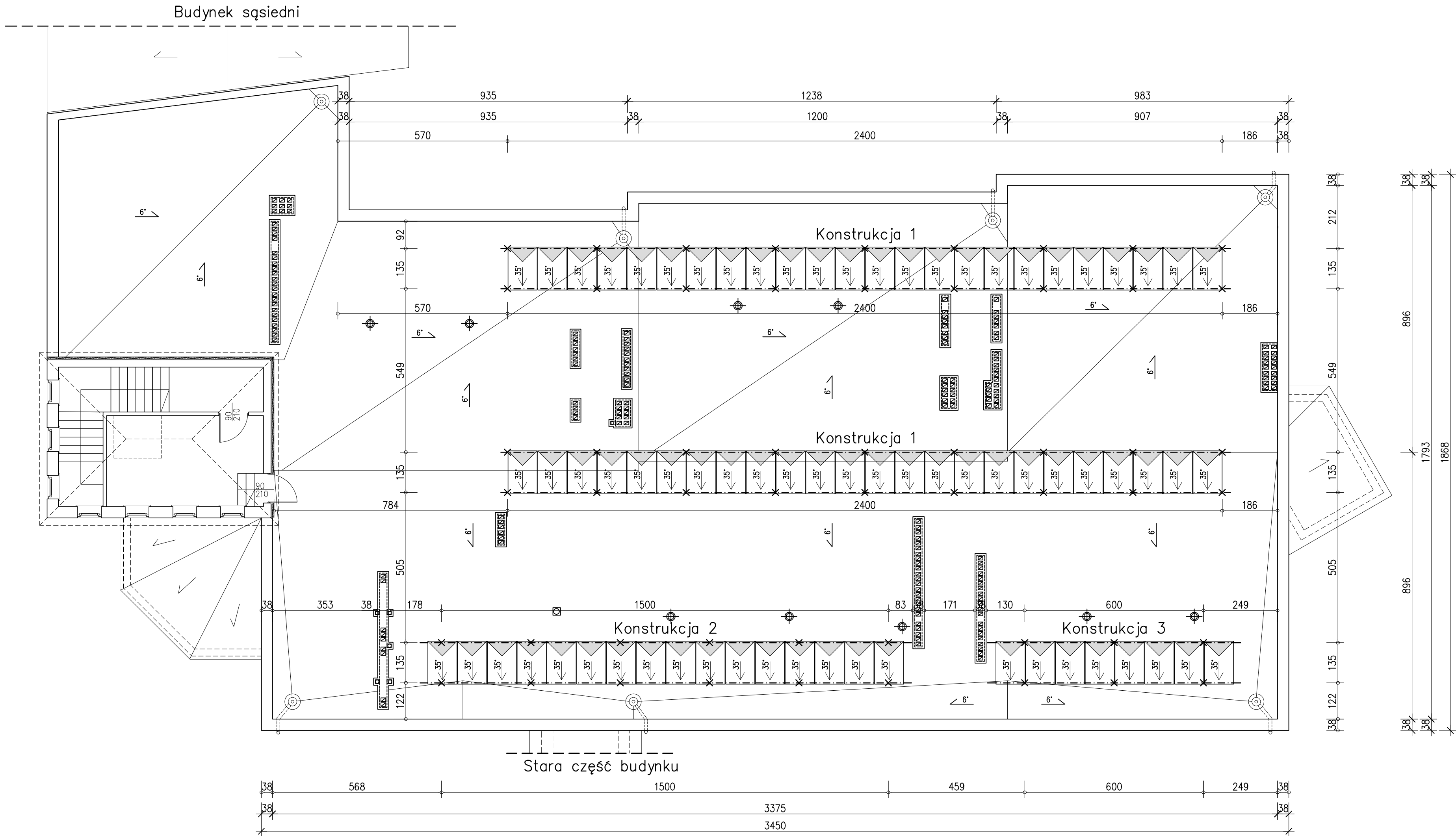
Opracowanie objęte jest prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie, powielanie i dokonywanie zmian w opracowaniu jest niedozwolone.



- OZNACZENIA
- GRANICE DZIAŁKI
 - NUMER DZIAŁKI
 - OBSZAR OBJĘTY OPRACOWANIEM

Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEAT SAN technika grzewcza i sanitarna	Nazwa projektu Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych	
	adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78–300 Świdwin dz. nr 77	
	data: 11.2013	branża: konstrukcja
	Tytuł rysunku: Szkic sytuacyjny	
	skala: — Nr rysunku: 1	
Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78–300 Świdwin	
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04	
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingłot	
Imię i nazwisko:		Podpis:



Uwagi

1. Zgodność wymiarów sprawdzić na budowie.
2. Na rysunku zaznaczono lokalizację skrajnych słupów poszczególnych konstrukcji. Lokalizację słupów pośrednich należy wyznaczać na podstawie rysunków złożeniowych.
3. Na rysunkach ogniwo fotowoltaicznych strzałką oznaczono kierunek pochylenia ogniwa oraz określono kąt tego pochylenia.
4. W miejscach gdzie odległość konstrukcji od krawędzi dachu jest mniejsza niż 1m należy montować do konstrukcji mocowania do linek asekuracyjnych
5. Konstrukcje, po wykonaniu otworów w warstwie izolacji termicznej mocować bezpośrednio do konstrukcji nośnej stropu. Po wykonaniu mocowania do stropu otwory w warstwie osłonowej oraz izolację należy uzupełnić analogicznie do stanu pierwotnego.

Oznaczenia:



—projektowane ogniwo fotowoltaiczne Canadian CS6P—240



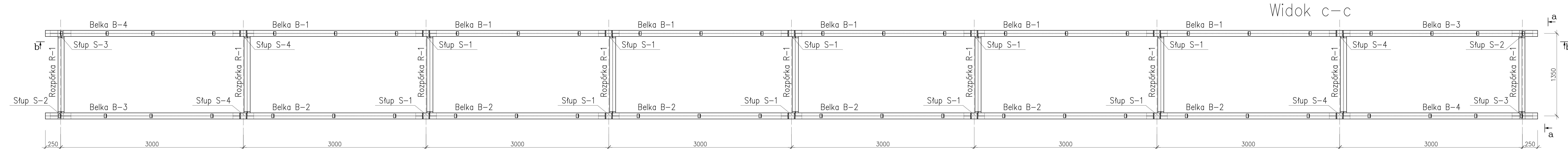
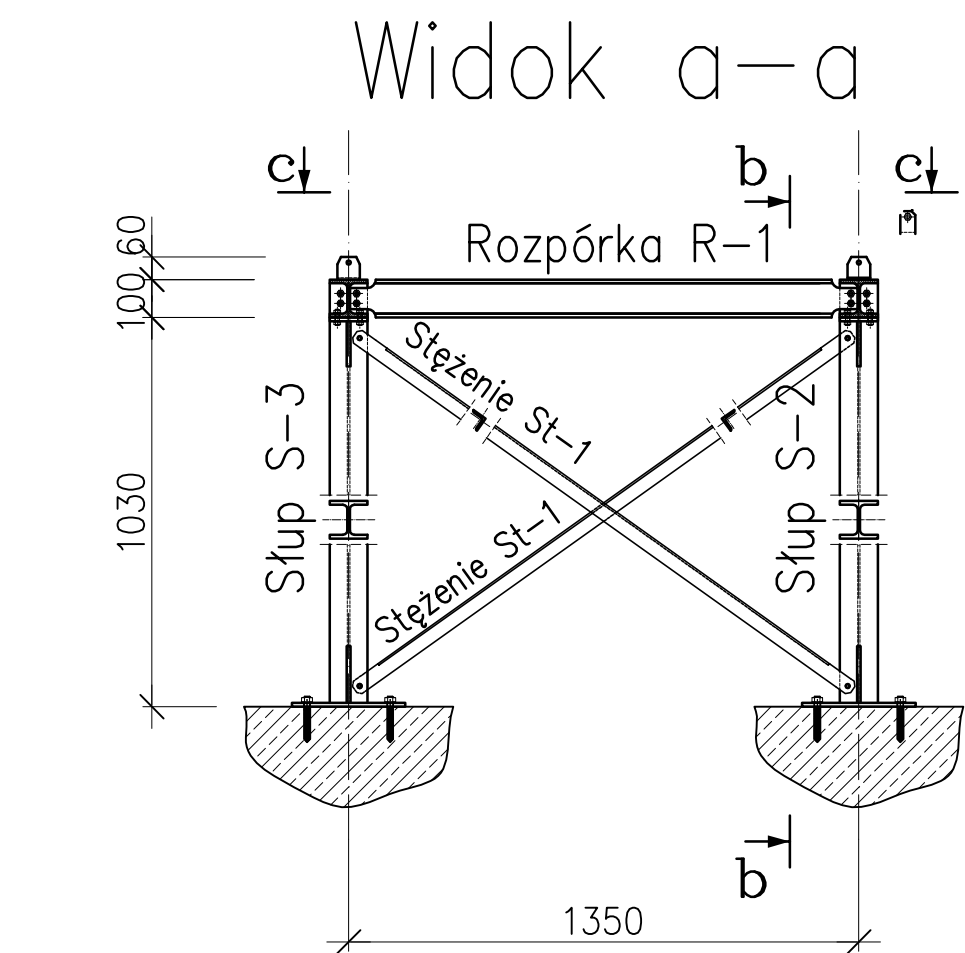
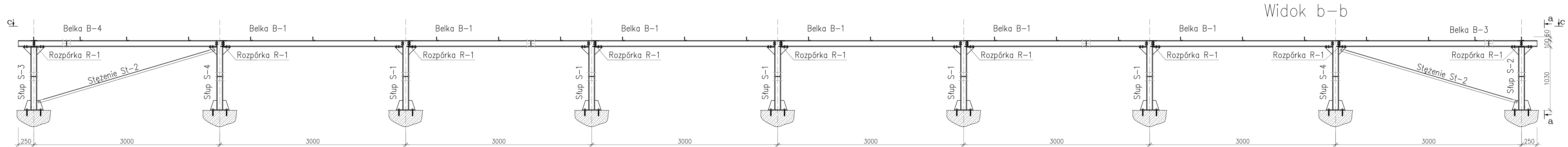
—wymiar ogólny dachu



—wymiar lokalizacyjny konstrukcji wsporczych pod ogniwa fotowoltaiczne

Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone –kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEATSAN technika grzewcza i sanitarna	Nazwa projektu Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych	
	adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78–300 Świdwin dz. nr 77	
	data: 11.2013	branża: konstrukcja
	Tytuł rysunku: Rozmieszczenie konstrukcji wsporczych na dachu	
	skala: 1:100 Nr rysunku: 2	
Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78–300 Świdwin	
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04	
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingłot	
Imię i nazwisko:	Podpis:	



- Uwagi:
- przewiduje się wykonanie dwóch konstrukcji nr 1
 - belki ze słupami należy łączyć śrubami M10x60–5.6 wg PN-EN 24017:1998P, używając nakrętek M10 wg. PN-EN 24032:1999P oraz podkładek $\varnothing 20$ grubości 2mm wg. PN-M-82005:1978P

Wprowadzenie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEATSAN
technika grzewcza i sanitarna

Nazwa projektu
Projekt instalacji
ogniwo fotowoltaicznych

adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego
ul. Kościuszki 28, 78–300 Świdwin dz. nr 77

data: 11.2013 branża: konstrukcja

Tytuł rysunku:
Schemat montażowy
Konstrukcja nr 1

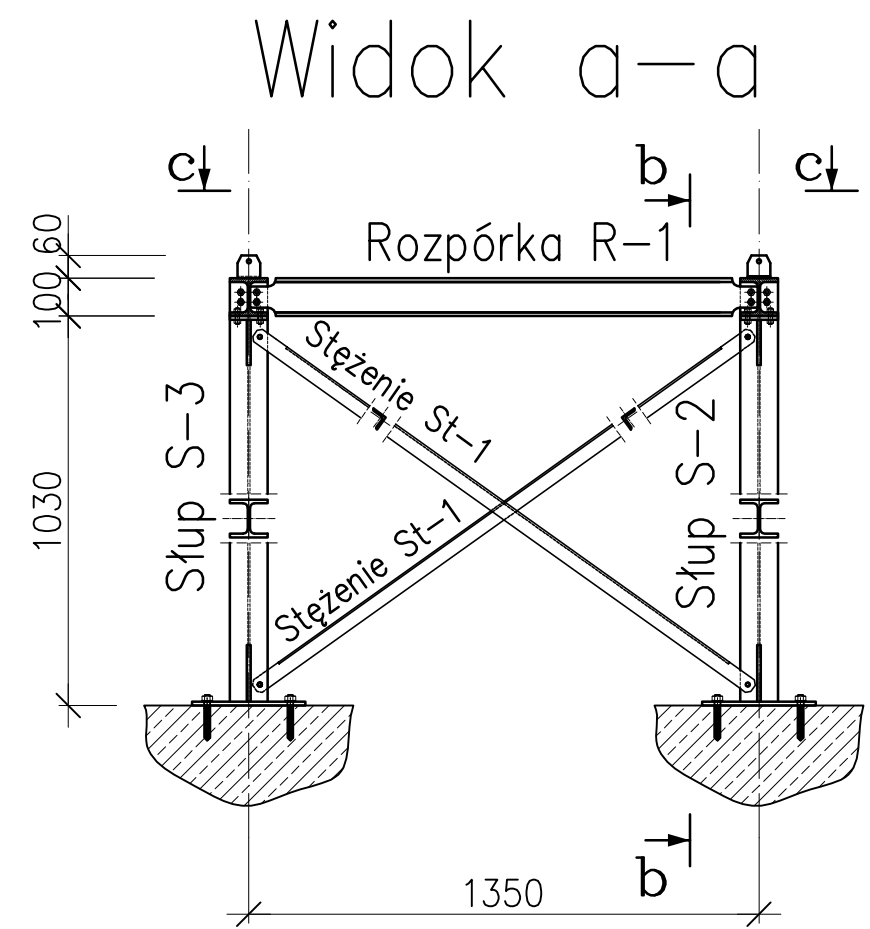
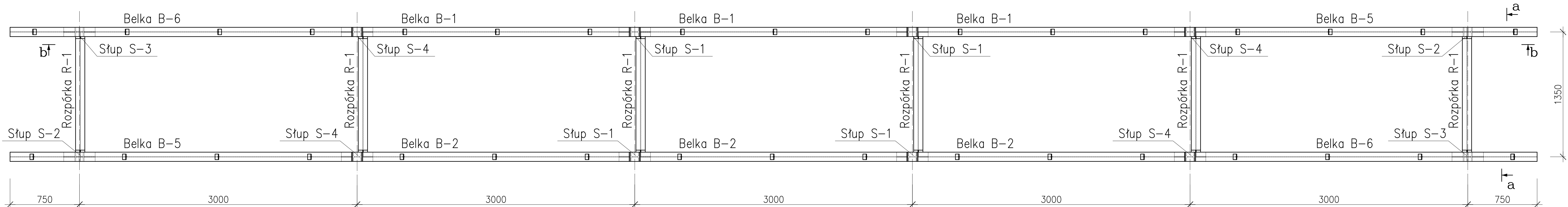
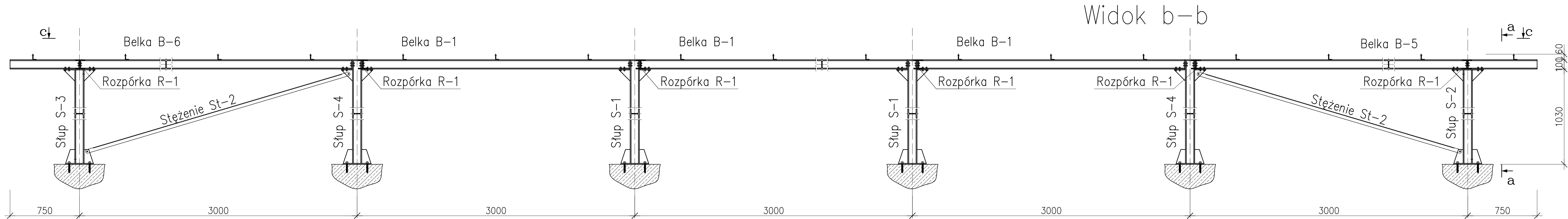
skala: 1:20
Nr rysunku: 3

Inwestor: Starostwo Powiatowe w Świdwinie
ul. Mieszka I 16, 78–300 Świdwin

Projektował: mgr inż. Przemysław Żurowski
upr. nr ZAP/0051/POOK/04

Opracował: mgr inż. Marcin Ingłot

Imię i nazwisko: Podpis:

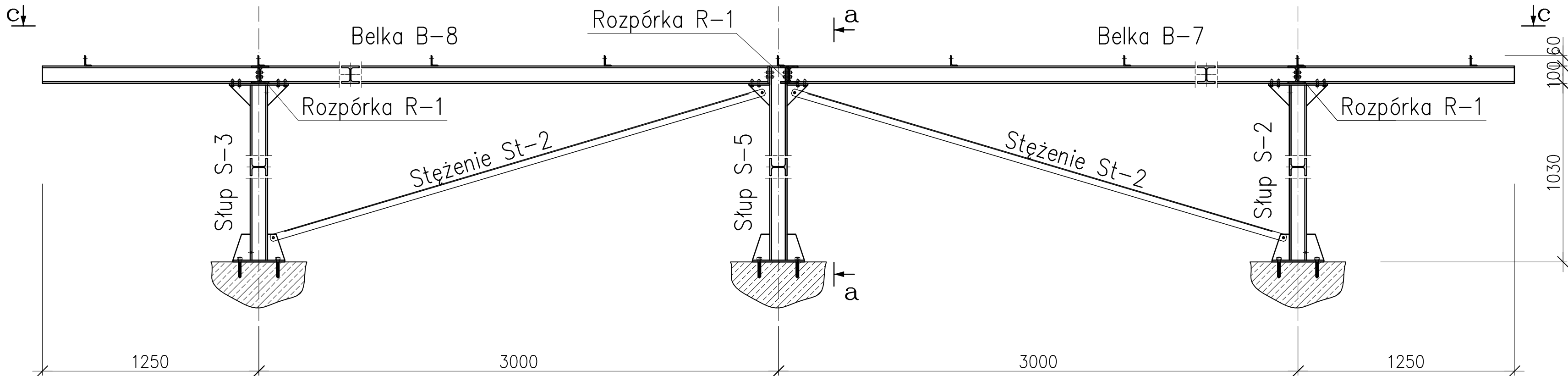


- Uwagi:
- przewiduje się wykonanie jednej konstrukcji nr 2
 - belki ze słupami należy łączyć śrubami M10x60–5.6 wg PN-EN 24017:1998P, używając nakrętek M10 wg. PN-EN 24032:1999P oraz podkładek $\varnothing 20$ grubości 2mm wg. PN-M-82005:1978P

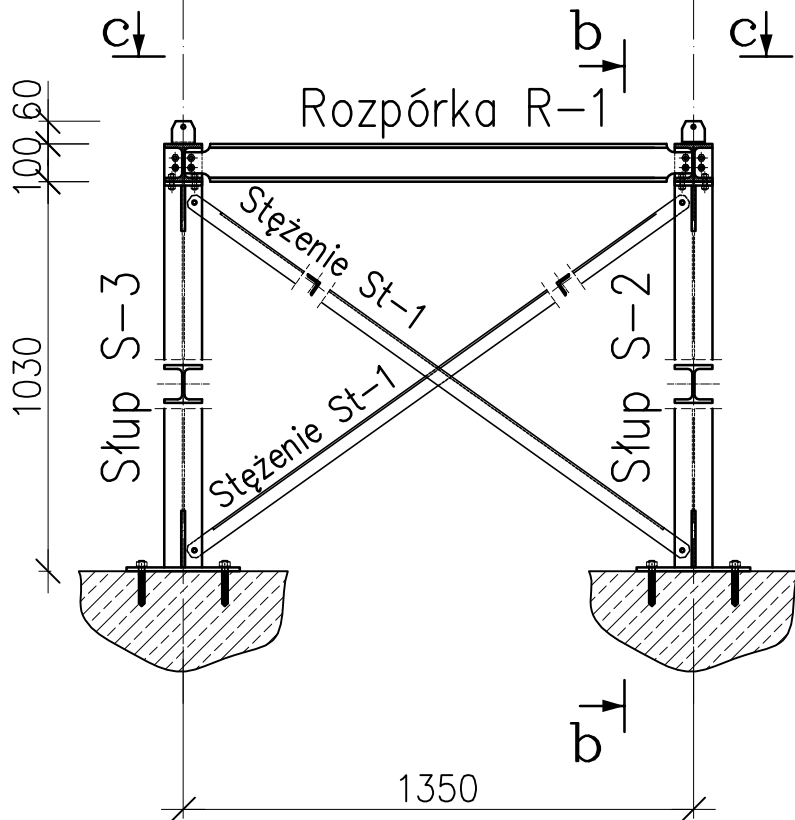
Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE.
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE.

HEAT SAN technika grzewcza i sanitarna	Nazwa projektu Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych		
	adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin dz. nr 77		
	data: 11.2013	branża: konstrukcja	
	Tytuł rysunku: Schemat montażowy Konstrukcja nr 2		
Inwestor: Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin			skala: 1:20
Projektował: mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04			Nr rysunku: 4
Opracował: mgr inż. Marcin Ingłot			
Imię i nazwisko:			Podpis:

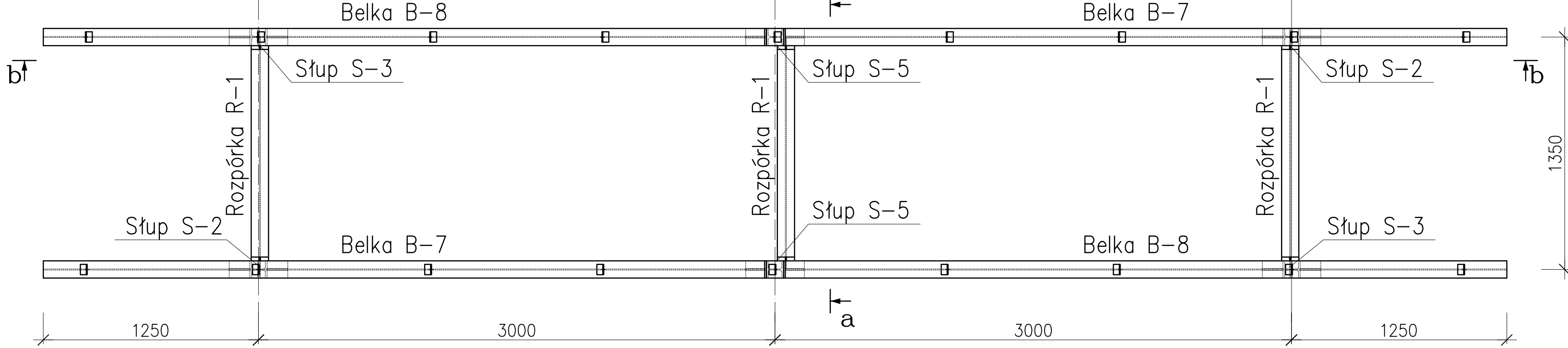
Widok b-b



Widok a-a



Widok c-c



- Uwagi:
- przewiduje się wykonanie jednej konstrukcji nr 3
 - belki ze słupami należy łączyć śrubami M10x60-5.6 wg PN-EN 24017:1998P, używając nakrętek M10 wg. PN-EN 24032:1999P oraz podkładek $\varnothing 20$ grubości 2mm wg. PN-M-82005:1978P

HEATSAN

technika grzewcza i sanitarna

Nazwa projektu

Projekt instalacji
ogniw fotowoltaicznych

adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego
ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin

dz. nr 77

data: 11.2013

branża: konstrukcja

Tytuł rysunku:

Schemat montażowy
Konstrukcja nr 3

skala:

1:20

Nr rysunku:

5

Inwestor:

Starostwo Powiatowe w Świdwinie
ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin

Projektował:

mgr inż. Przemysław Żurowski
upr. nr ZAP/0051/P00K/04

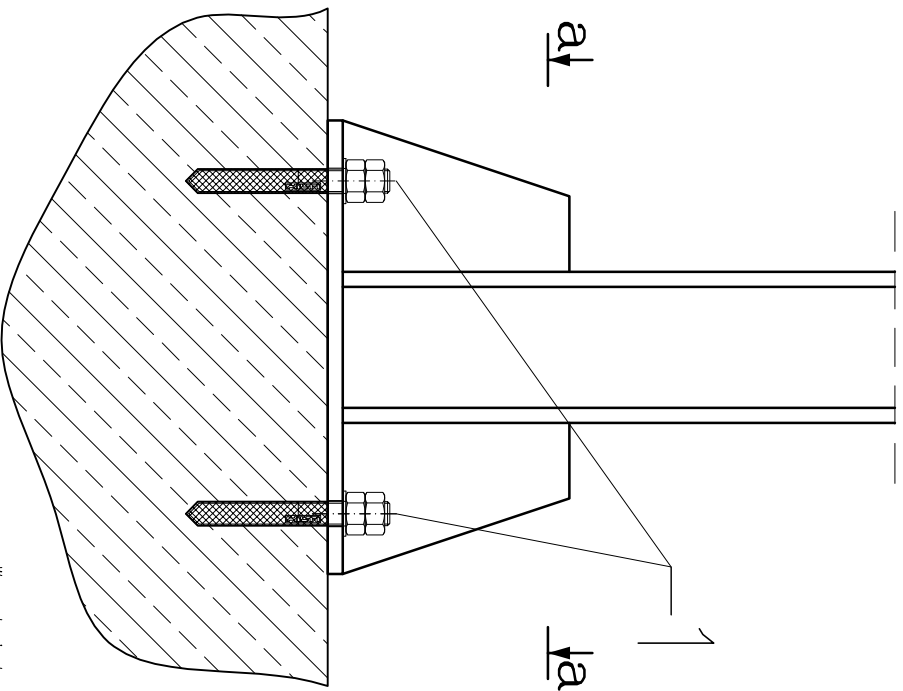
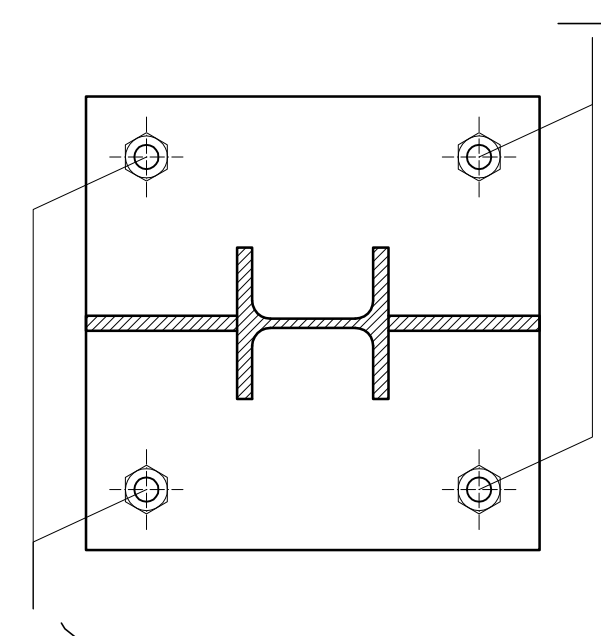
Opracował:

mgr inż. Marcin Ingłot

Imię i nazwisko:

Podpis:

Przekrój a-a



- Połączenie 1-1**
- 2x Nakrętka stalowa M16 DIN 934
 - Podkładka stalowa 17.0mm DIN 125 M16
 - Stopa słupa
 - Pręt kotwy HAS-R M16x125/38
 - Żyłwica iniekcyjna HIT-HY 70 prowadzona w tulei kompozytowej HIT-SC

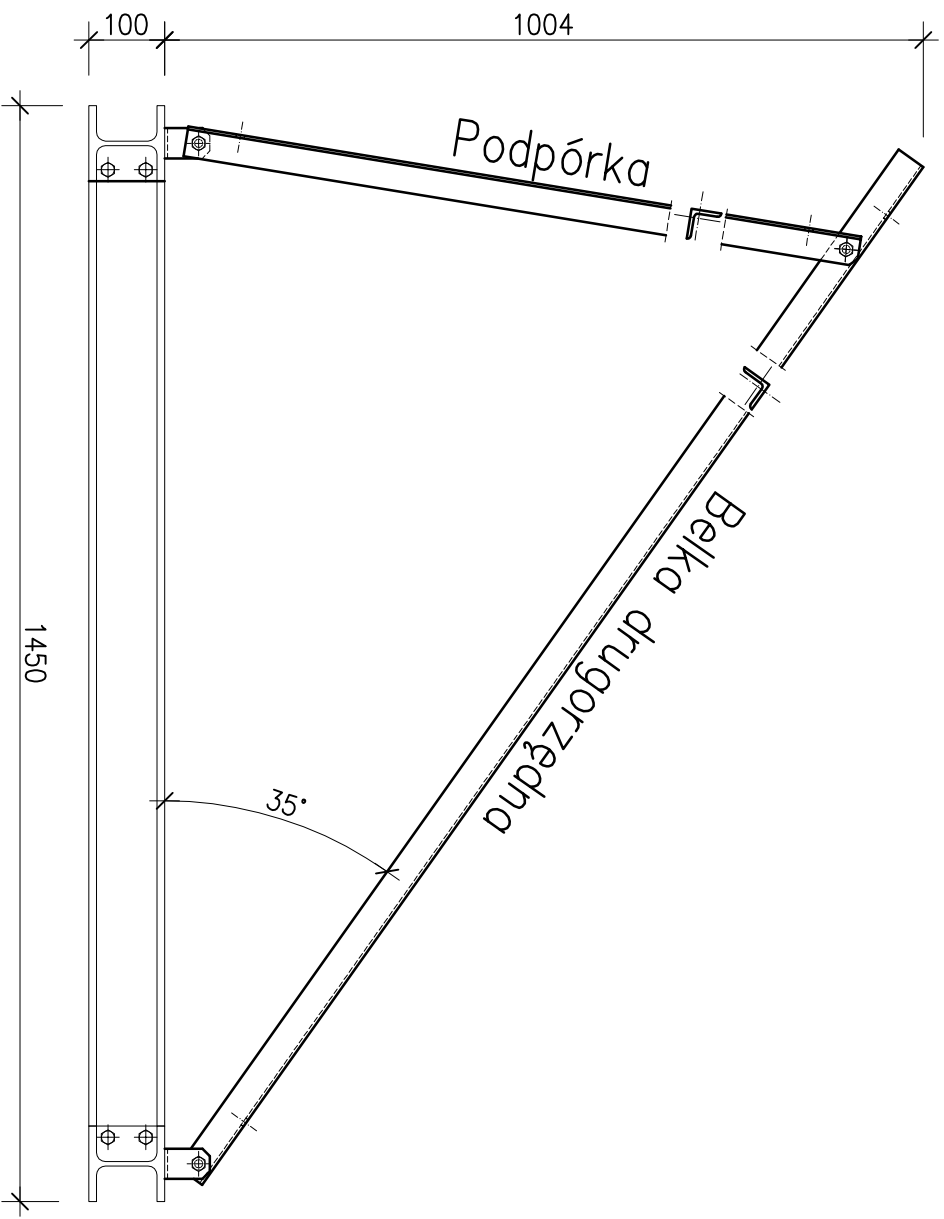
Uwagi:

- zskotwienie pręta kotwy z użyciem żyłwicy iniekcyjnej i tulei kompozytowej wykonac zgodnie z wytycznymi producenta

Wprowadzenie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Mszecki prawa zastrzeżone –kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

Nazwa projektu	
Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych	
adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78–300 Świdwin dz. nr 77	
data: 11.2013	branża: konstrukcja
Tytuł rysunku:	
Szczegół kotwienia stopy słupa do podłoża	
skala: 1:5	
Nr rysunku: 6	
Inwestor:	
Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78–300 Świdwin	
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/Pook/04
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingot
Imię i nazwisko:	
Podpis:	





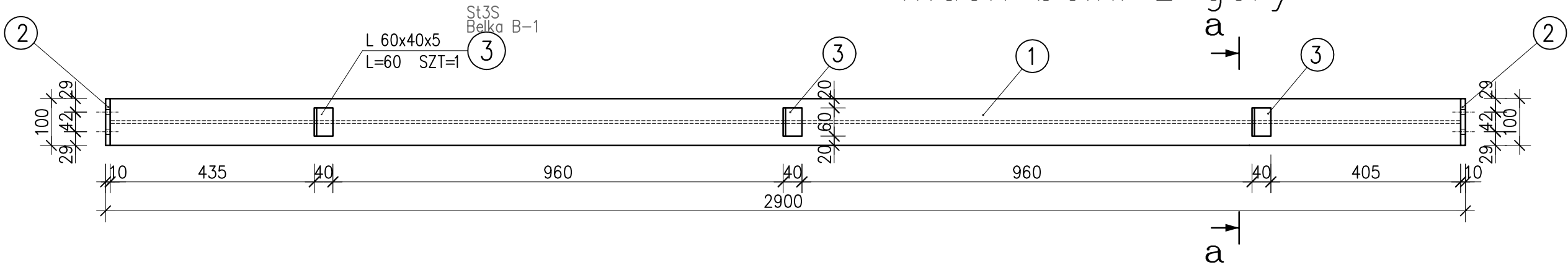
- Uwagi:
- elementy należy łączyć śrubami M10x60–5.6 wg PN–EN 24017:1998P, używając nakrętek M10 wg. PN–EN 24032:1999P oraz podkładek $\varnothing 20$ grubości 2mm wg. PN–M–82005:1978P

Wprowadzenie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
 Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

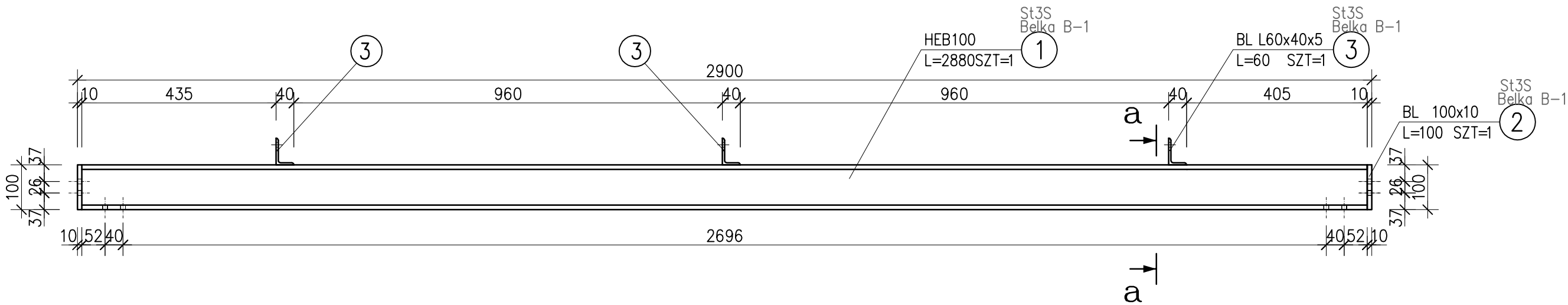


Nazwa projektu		
Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych		
adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78–300 Świdwin		
dz. nr 77		
data: 11.2013		branza: konstrukcja
Tytuł rysunku:		
Schemat montażowy konstrukcji drugorzędnej		skala: 1:5 Nr rysunku: 7
Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78–300 Świdwin	
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/Pook/04	
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingot	
	Imię i nazwisko:	Podpis:

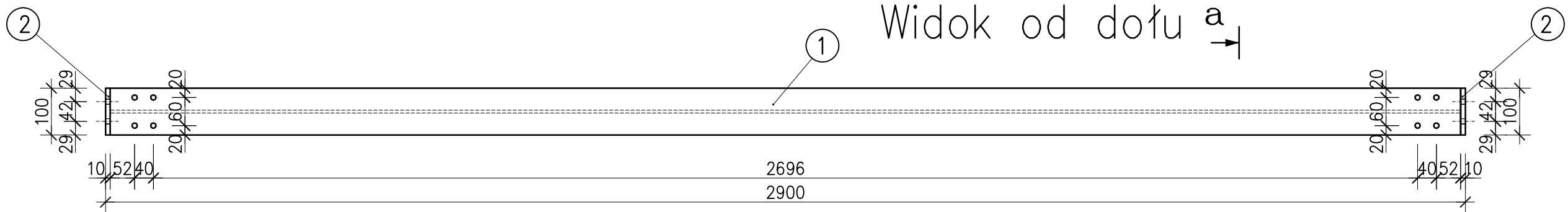
Widok belki z góry



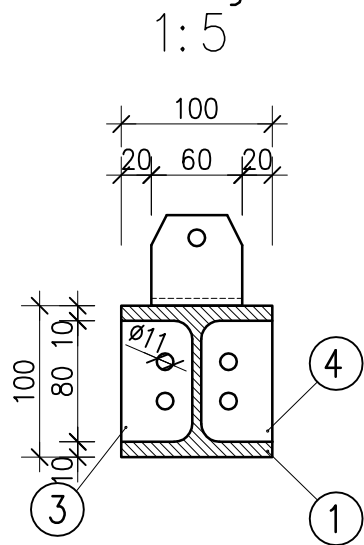
Widok od boku



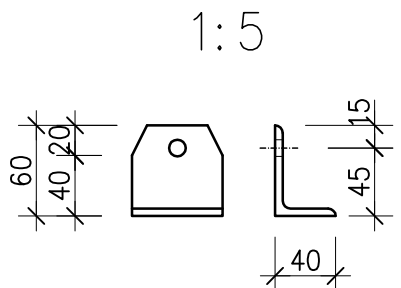
Widok od dołu



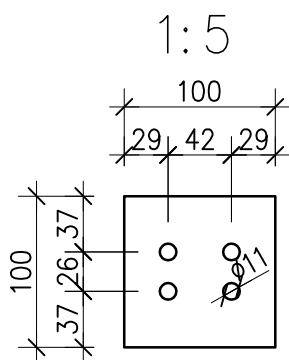
Przekrój a-a



Element nr 3



Element nr 2



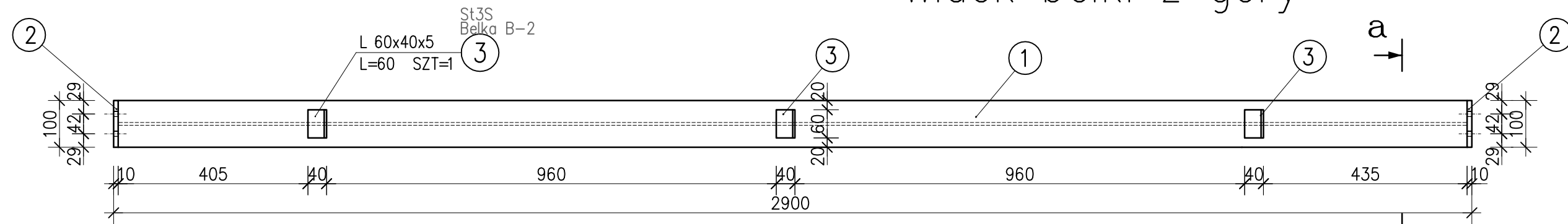
ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Belka B-1	1	HEB100	2880	St3S/S235	1	2,88	20,40	58,75	58,75
	2	BL10x100	100	St3S/S235	2	0,20	7,85	0,79	1,57
	3	L60x40x5	60	St3S/S235	3	0,18	3,76	0,23	0,68
							Ciężar jednej belki		61,00
							Wykonać 15x		914,98

Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji

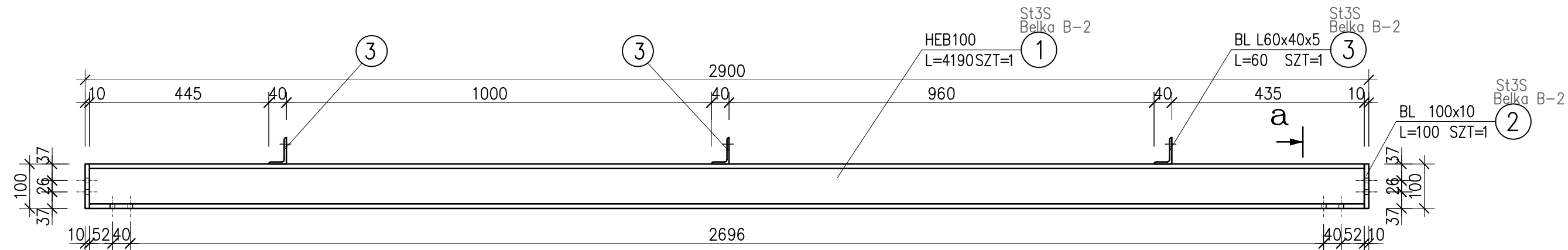
Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEATSAN technika grzewcza i sanitarna	Nazwa projektu Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych			
	adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin dz. nr 77			
	data: 11.2013	branża: konstrukcja		
	Tytuł rysunku: Belka B-1			
	skala: 1:10 Nr rysunku: 8			
Inwestor: Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin				
Projektował: mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/POOK/04				
Opracował: mgr inż. Marcin Ingłot				
Imię i nazwisko:		Podpis:		

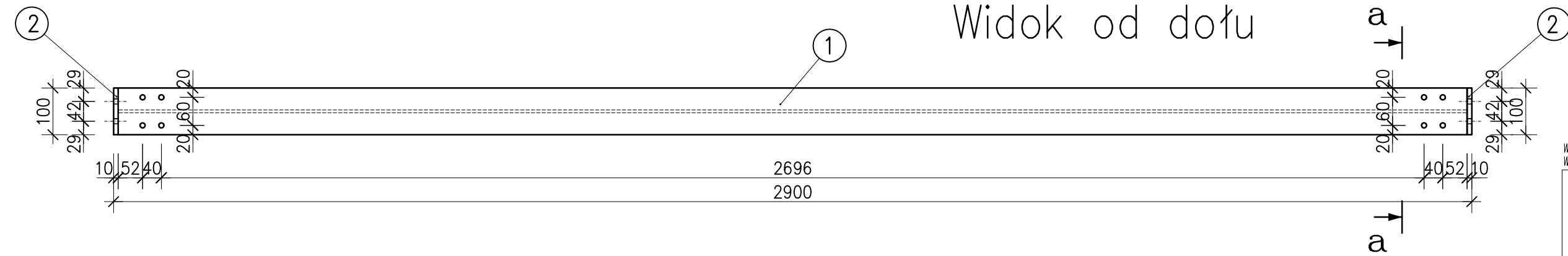
Widok belki z góry



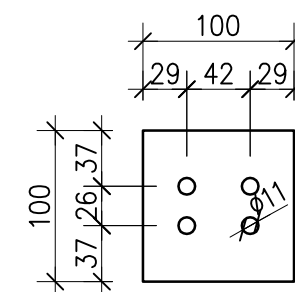
Widok od boku



Widok od dołu

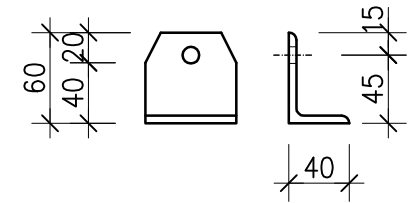


Element nr 2



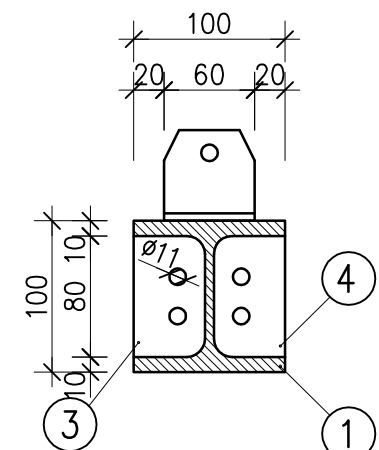
Element nr 3

1:5



Przekrój a-a

1:5



ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Belka B-2	1	HEB100	2880	St3S/S235	1	2,88	20,40	58,75	58,75
	2	BL10x100	100	St3S/S235	2	0,20	7,85	0,79	1,57
	3	L60x40x5	60	St3S/S235	3	0,18	3,76	0,23	0,68
							Ciężar jednej belki		61,00
							Wykonać 15x		914,98

Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji

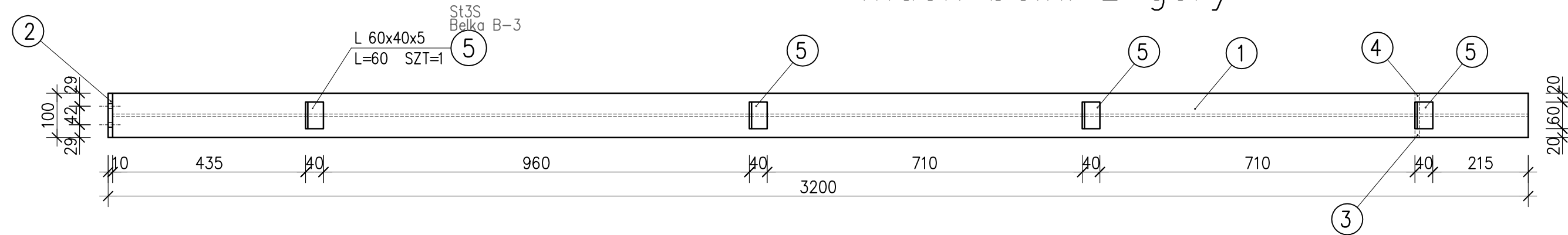
Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEAT
SAN

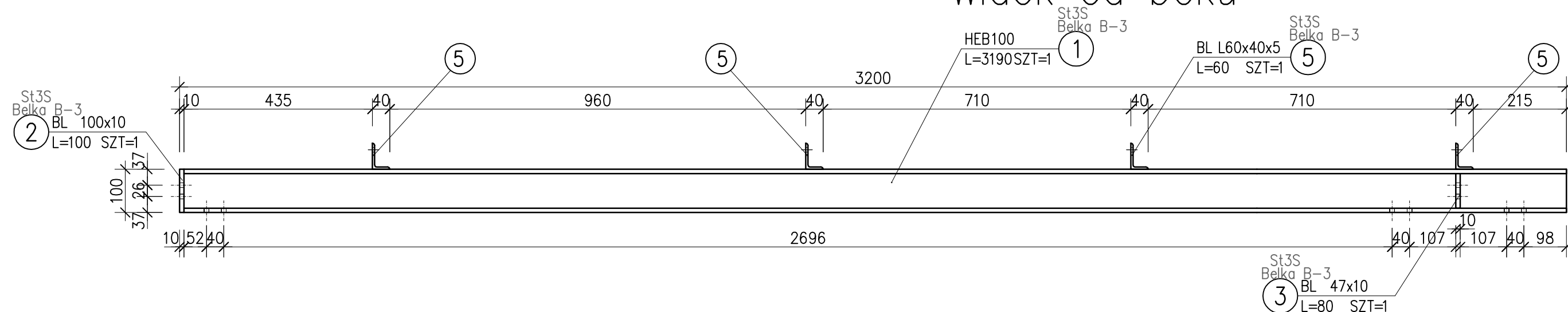
technika grzewcza i sanitarna

Nazwa projektu <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Projekt instalacji ogniów fotowoltaicznych</div>	
adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin dz. nr 77	
data: 11.2013	branża: konstrukcja
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 85%;"> Tytuł rysunku: <div style="font-size: 1.5em; margin-top: 10px;">Belka B-2</div> </div> <div style="width: 10%; text-align: center;"> skala: <div style="font-size: 1.5em; margin-top: 10px;">1:10</div> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 85%;"></div> <div style="width: 10%; text-align: center;"> Nr rysunku: <div style="font-size: 2em; margin-top: 10px;">9</div> </div> </div>	
Inwestor:	<i>Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin</i>
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingłot
Imię i nazwisko:	Podpis:

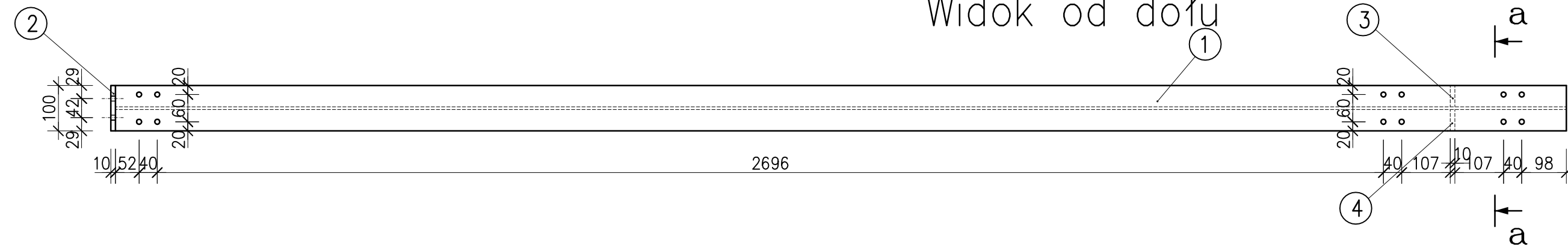
Widok belki z góry



Widok od boku

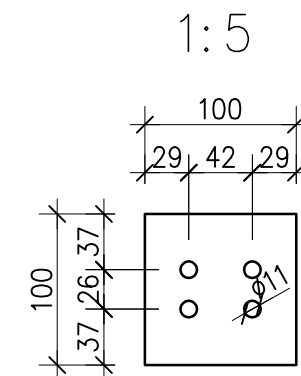


Widok od dołu

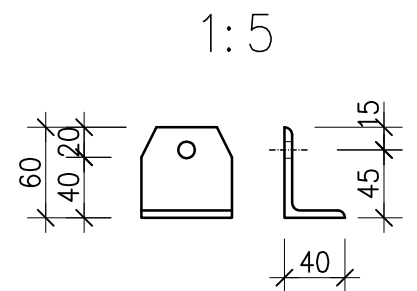


ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Belka B-3	1	HEB100	3190	St3S/S235	1	3,19	20,40	65,08	65,08
	2	BL10x100	100	St3S/S235	1	0,10	7,85	0,79	0,79
	3	BL10x47	80	St3S/S235	1	0,08	3,69	0,30	0,30
	4	BL10x47	80	St3S/S235	1	0,08	3,69	0,30	0,30
	5	L60x40x5	60	St3S/S235	4	0,24	3,76	0,23	0,90
							Ciężar jednej belki		67,35
							Wykonać 4x		269,41
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji									

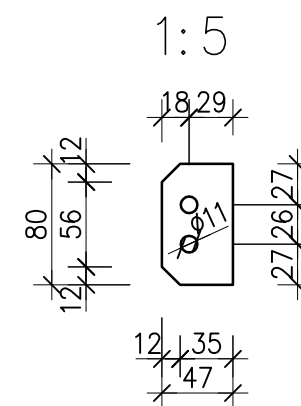
Element nr 2



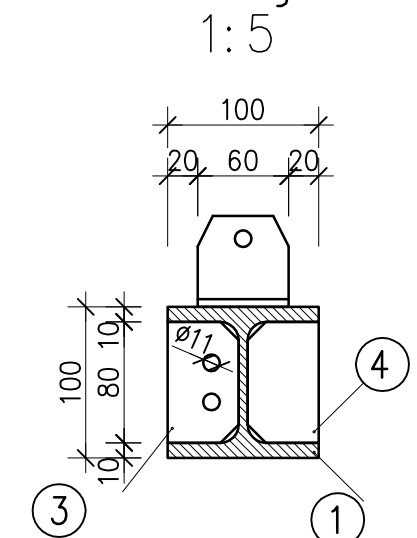
Element nr 5



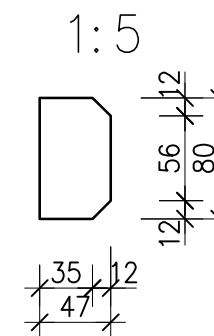
Element nr 3



Przekrój a-a



Element nr 4



Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

<div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"> HEAT SAN technika grzewcza i sanitarna </div>	Nazwa projektu <h2 style="text-align: center;">Projekt instalacji ogrzewania fotowoltaicznego</h2>																		
	adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin dz. nr 77																		
	data: 11.2013	branża: konstrukcja																	
	Tytuł rysunku: <h1 style="text-align: center;">Belka B-3</h1>		skala: 1:10																
			Nr rysunku: <h1 style="text-align: center;">10</h1>																
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%;">Inwestor:</td> <td colspan="3">Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin</td> </tr> <tr> <td>Projektował:</td> <td colspan="3">mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04</td> </tr> <tr> <td>Opracował:</td> <td colspan="3">mgr inż. Marcin Inglot</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Imię i nazwisko:</td> <td colspan="2">Podpis:</td> </tr> </table>				Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin			Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04			Opracował:	mgr inż. Marcin Inglot			Imię i nazwisko:		Podpis:	
Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin																		
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04																		
Opracował:	mgr inż. Marcin Inglot																		
Imię i nazwisko:		Podpis:																	

Widok belki z góry

St3S
Belka B-4

L 60x40x5
L=60 SZT=1

245 40 710 40 710 40 960 40 405 10

3200

20 60 20

29 42 29

100

4

5

1

5

5

5

2

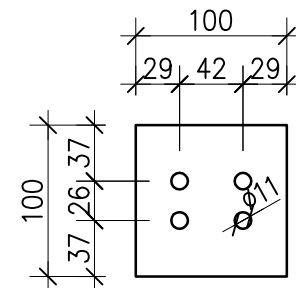
3

a

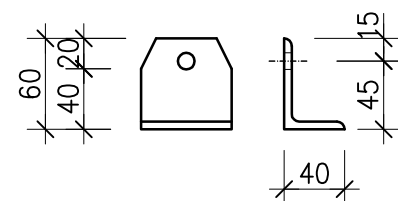
a

Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji

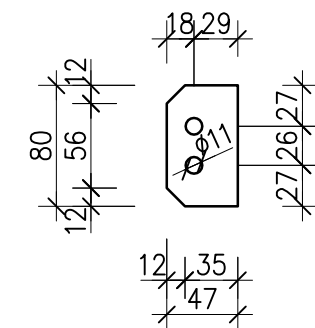
1:5



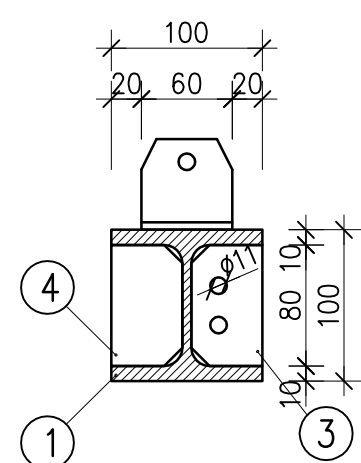
1:5



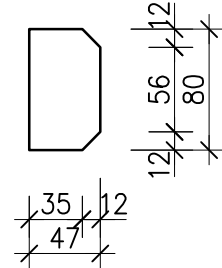
1:5



1:5



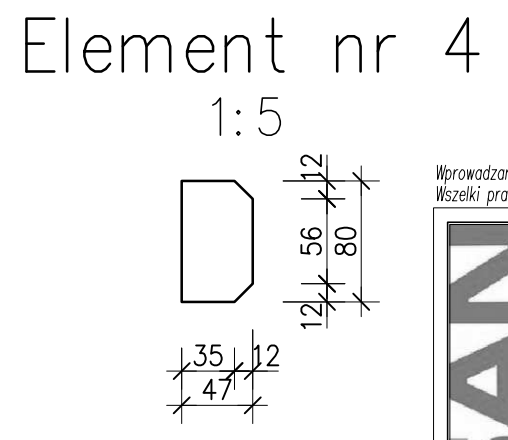
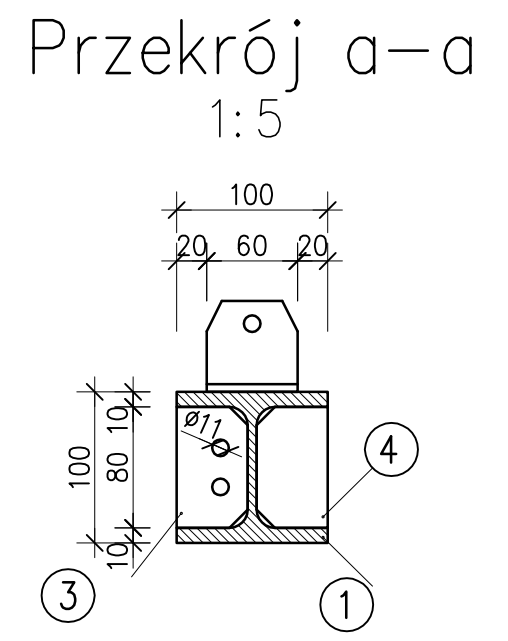
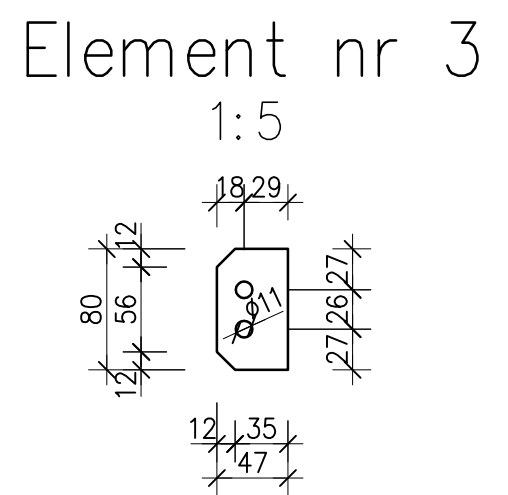
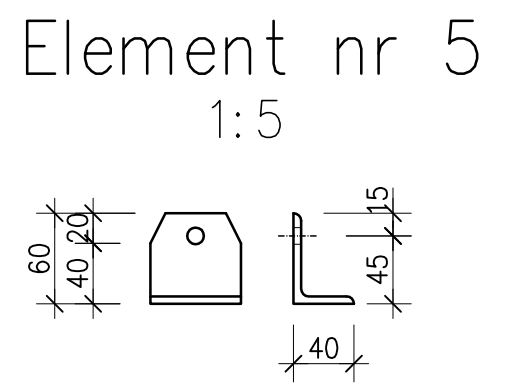
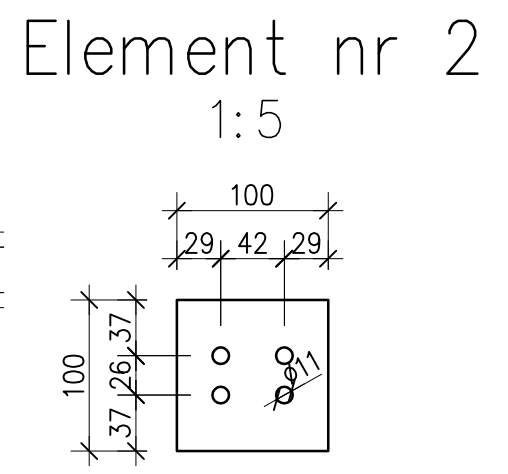
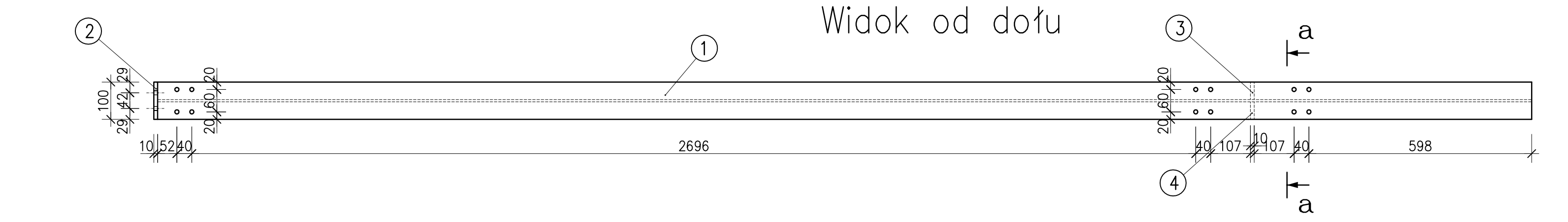
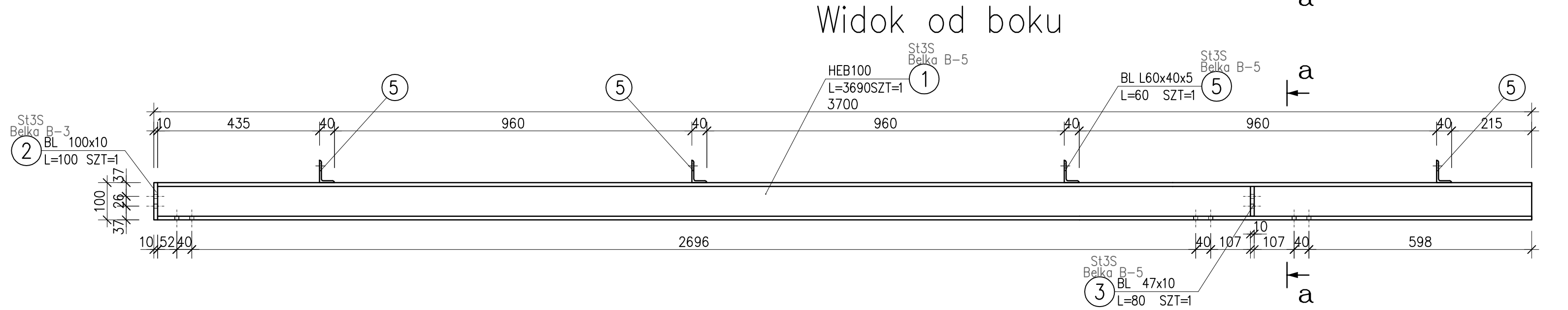
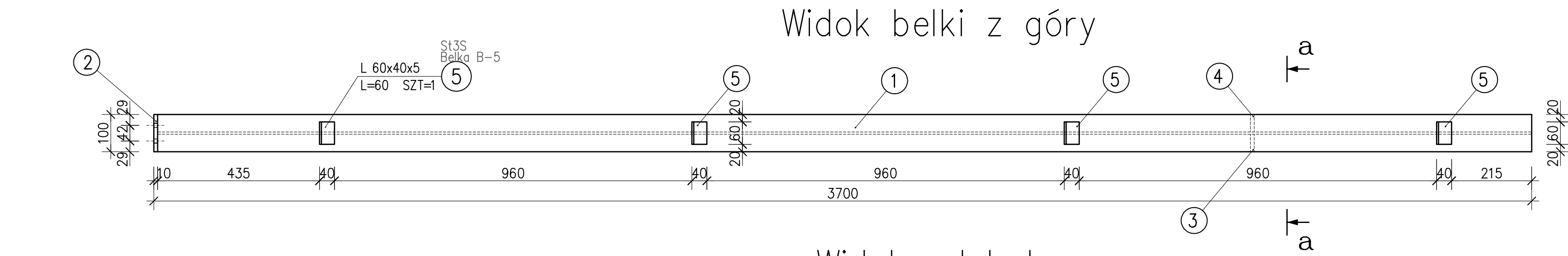
1:5



Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

<div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"> HEAT SAN technika grzewcza i sanitarna </div>	Nazwa projektu <h2 style="margin: 0;">Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych</h2>		
	adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin dz. nr 77		
	data: 11.2013	branża: konstrukcja	
	Tytuł rysunku: <h1 style="margin: 0;">Belka B-4</h1>		skala: <h2 style="margin: 0;">1:10</h2>
			Nr rysunku: <h2 style="margin: 0;">11</h2>

Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin	
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04	
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingłot	
	Imię i nazwisko:	Podpis:



ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Belka B-5	1	HEB100	3690	St3S/S235	1	3,69	20,40	75,28	75,28
	2	BL10x100	100	St3S/S235	1	0,10	7,85	0,79	0,79
	3	BL10x47	80	St3S/S235	1	0,08	3,69	0,30	0,30
	4	BL10x47	80	St3S/S235	1	0,08	3,69	0,30	0,30
	5	L60x40x5	60	St3S/S235	4	0,24	3,76	0,23	0,90
Ciężar jednej belki									77,55
Wykonać 2x									155,11
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji									

HEATSAN

technika grzewcza i sanitarna

Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone - kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

Nazwa projektu Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych		
adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin dz. nr 77		
data: 11.2013	branża: konstrukcja	
Tytuł rysunku: Belka B-5		skala: 1:10 Nr rysunku: 12
Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin	
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04	
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingłot	
Imię i nazwisko:		Podpis:

Widok belki z góry

St3S
Belka B-6

L 60x40x5
L=60 SZT=1

Dimensions (mm): 245, 40, 960, 40, 960, 3690, 960, 40, 395, 10, 29, 42, 29, 100.

Callouts: 1, 2, 3, 4, 5.

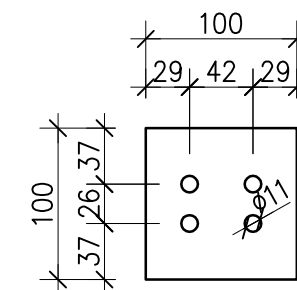
Technical drawing of a bridge deck cross-section. The drawing shows a longitudinal section of the deck with various dimensions and reinforcement details. The main dimensions are: 245, 960, 3690, 960, 960, 395, 10, 588, 40, 107, 107, 40, 2696, 40, 52, 10, 37, 26, 100. The reinforcement details include: BL L60x40x5 L=60 SZT=1, St3S Belka B-6, HEB100 L=4190 SZT=1, St3S Belka B-6, BL 100x10 L=100 SZT=1, St3S Belka B-6, BL 47x10 L=80 SZT=1, St3S Belka B-6. The drawing is labeled with circled numbers 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

[illegible]

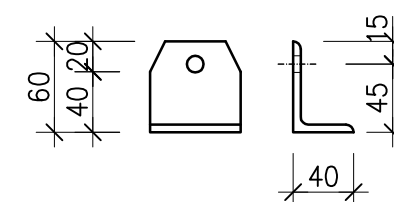
ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Belka B-6	1	HEB100	3690	St3S/S235	1	3,69	20,40	75,28	75,28
	2	BL10x100	100	St3S/S235	1	0,10	7,85	0,79	0,79
	3	BL10x47	80	St3S/S235	1	0,08	3,69	0,30	0,30
	4	BL10x47	80	St3S/S235	1	0,08	3,69	0,30	0,30
	5	L60x40x5	60	St3S/S235	4	0,24	3,76	0,23	0,90
							Ciężar jednej belki		77,55
							Wykonać 2x		155,11
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji									

Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji

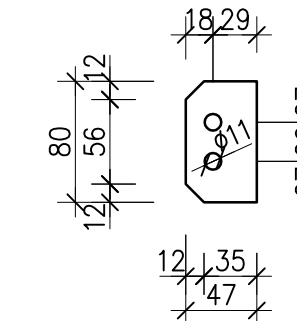
1:5



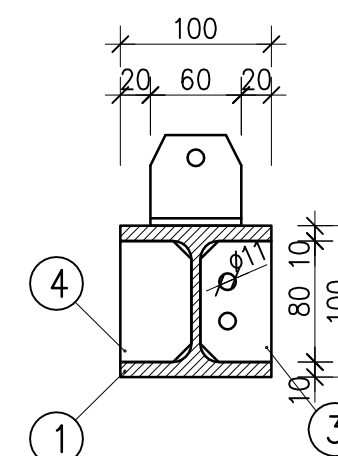
1:5



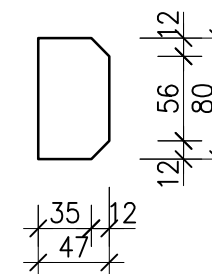
1:5



1:5



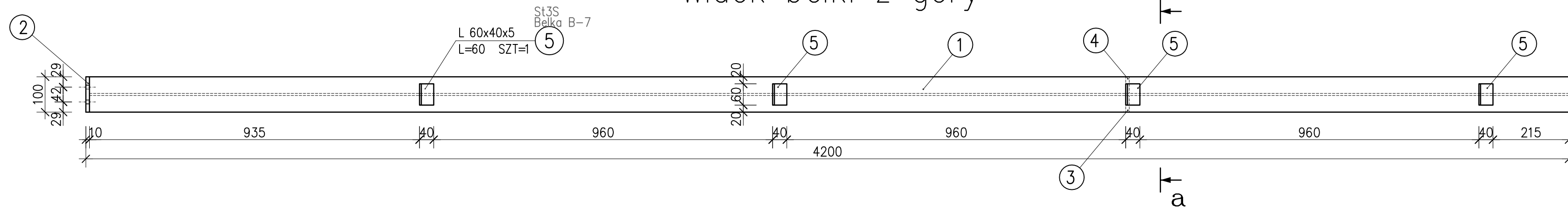
1:5



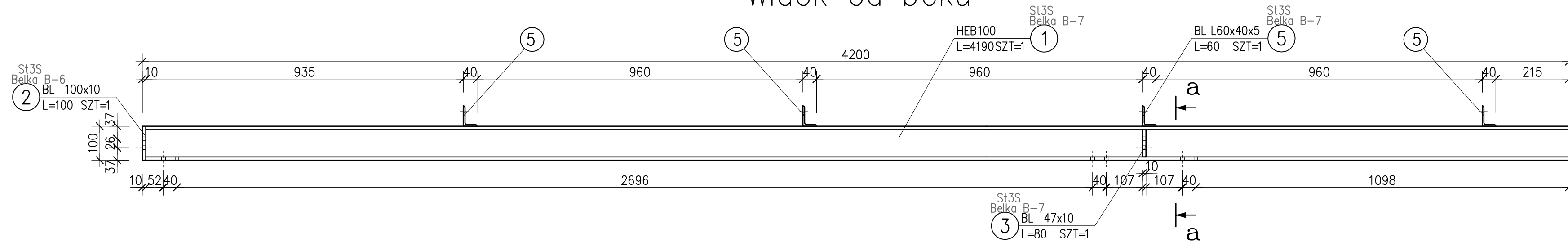
Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEAT SAN	Nazwa projektu	
	Projekt instalacji ogni fotowoltaicznych	
	adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin	
	dz. nr 77	
	data: 11.2013	branża: konstrukcja
Tytuł rysunku:		skala:
Belka B-6		1:10
		Nr rysunku:
		13
Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka 1 16, 78-300 Świdwin	
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04	
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingłot	
Imię i nazwisko:	Podpis:	

Widok belki z góry



Widok od boku



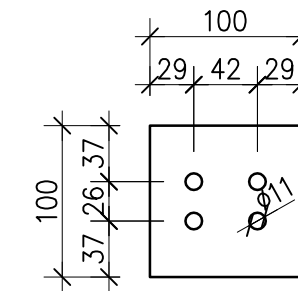
Widok od dołu



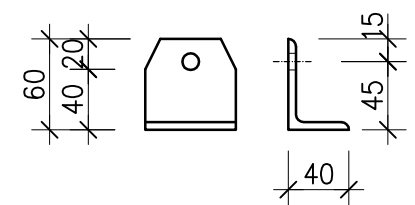
ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Belka B-7	1	HEB100	4190	St3S/S235	1	4,19	20,40	85,48	85,48
	2	BL10x100	100	St3S/S235	1	0,10	7,85	0,79	0,79
	3	BL10x47	80	St3S/S235	1	0,08	3,69	0,30	0,30
	4	BL10x47	80	St3S/S235	1	0,08	3,69	0,30	0,30
	5	L60x40x5	60	St3S/S235	4	0,24	3,76	0,23	0,90
							Ciepężar jednej belki		87,75
							Wykonać 2x		175,51
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji									

Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji

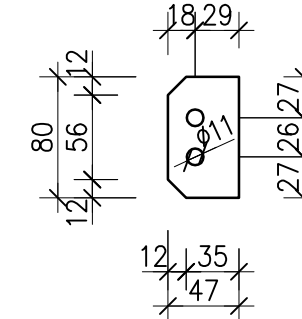
Element nr 2
1:5



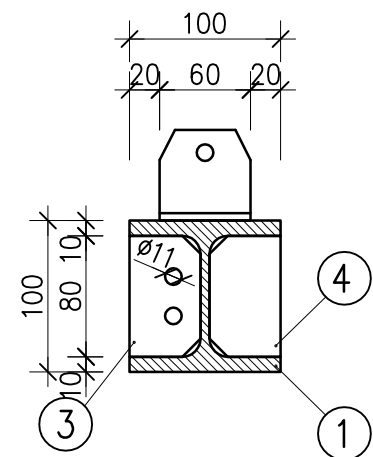
Element nr 5
1:5



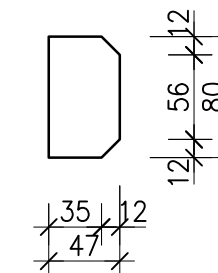
Element nr 3
1:5



Przekrój a-a
1:5



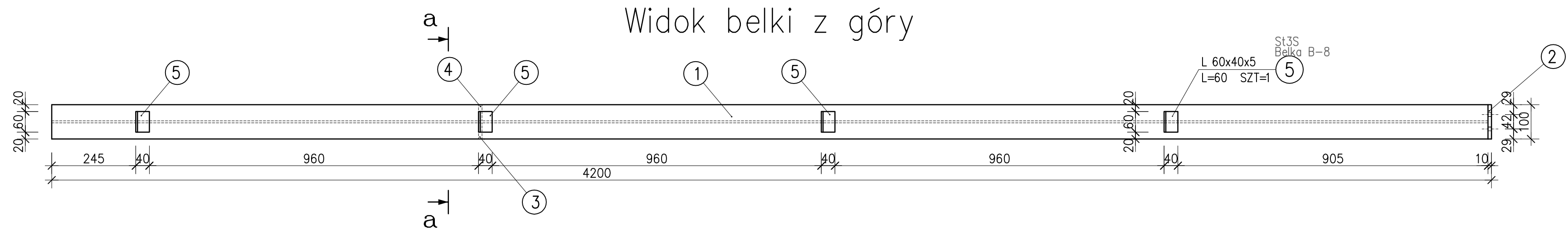
Element nr 4
1:5



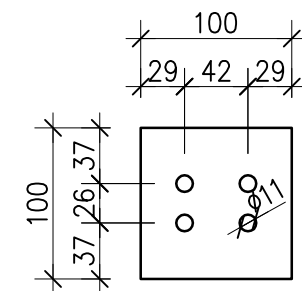
Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

<div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"> HEAT SAN technika grzewcza i sanitarna </div>	Nazwa projektu <h2 style="margin: 0;">Projekt instalacji ogrzewania fotowoltaicznych</h2>		
	adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin dz. nr 77		
	data: 11.2013	branża: konstrukcja	
	Tytuł rysunku: <h1 style="margin: 0;">Belka B-7</h1>		skala: <h2 style="margin: 0;">1:10</h2>
			Nr rysunku: <h2 style="margin: 0;">14</h2>

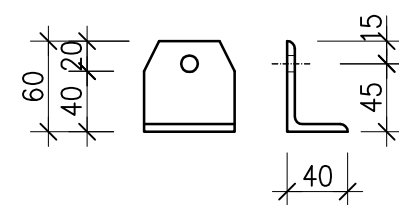
Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingot
<div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>	Imię i nazwisko: Podpis:



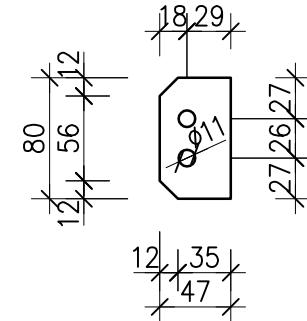
Element nr 2
1:5



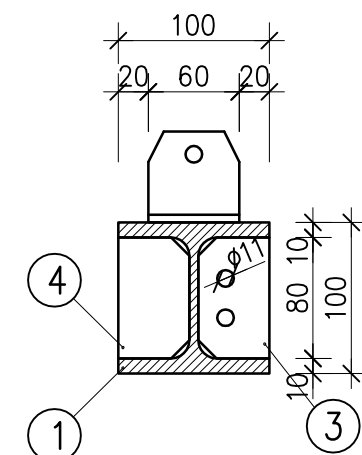
Element nr 5
1:5



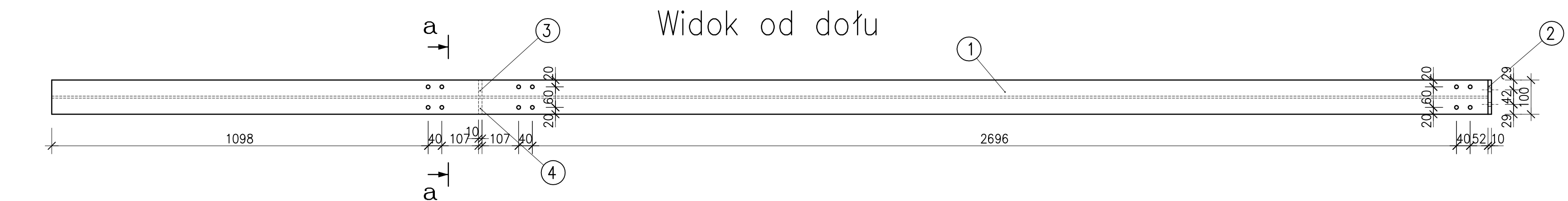
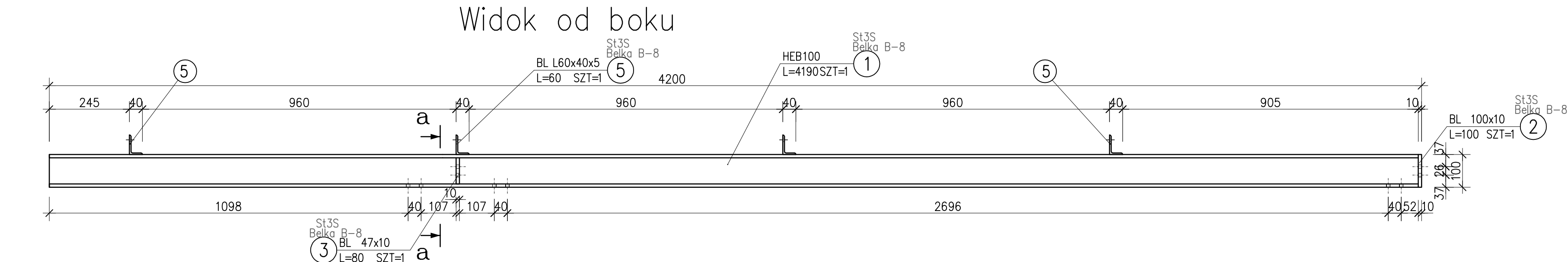
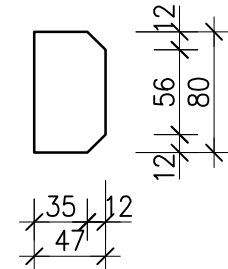
Element nr 3
1:5



Przekrój a-a
1:5



Element nr 4
1:5



ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Belka B-8	1	HEB100	4190	St3S/S235	1	4,19	20,40	85,48	85,48
	2	BL10x100	100	St3S/S235	1	0,10	7,85	0,79	0,79
	3	BL10x47	80	St3S/S235	1	0,08	3,69	0,30	0,30
	4	BL10x47	80	St3S/S235	1	0,08	3,69	0,30	0,30
	5	L60x40x5	60	St3S/S235	4	0,24	3,76	0,23	0,90
							Ciężar jednej belki		87,75
							Wykonać 2x		175,51
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji									

HEATSAN

technika grzewcza i sanitarna

Wprowadzenie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE.

Nazwa projektu

Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych

adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego
ul. Kościuszki 28, 78–300 Świdwin

data: 11.2013

branża: konstrukcja

dz. nr 77

Tytuł rysunku:

Belka B-8

skala: 1:10

Nr rysunku: 15

Inwestor:

Starostwo Powiatowe w Świdwinie
ul. Mieszka I 16, 78–300 Świdwin

Projektował:

mgr inż. Przemysław Żurowski
upr. nr ZAP/0051/P00K/04

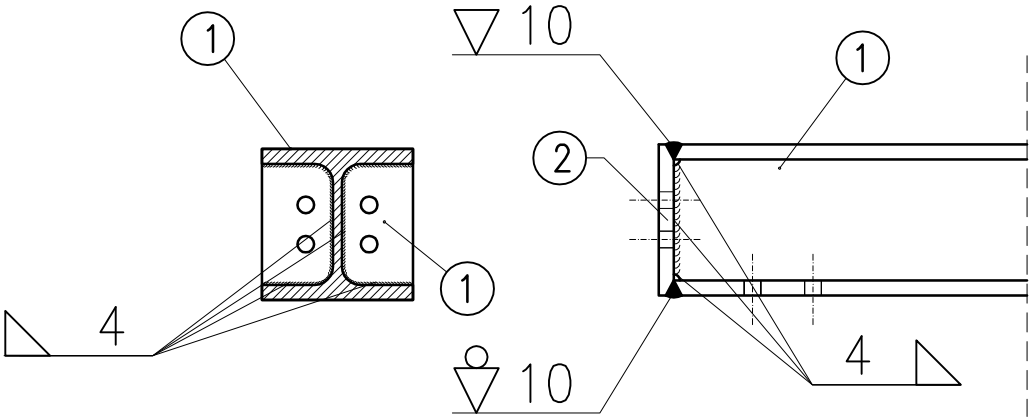
Opracował:

mgr inż. Marcin Ingłot

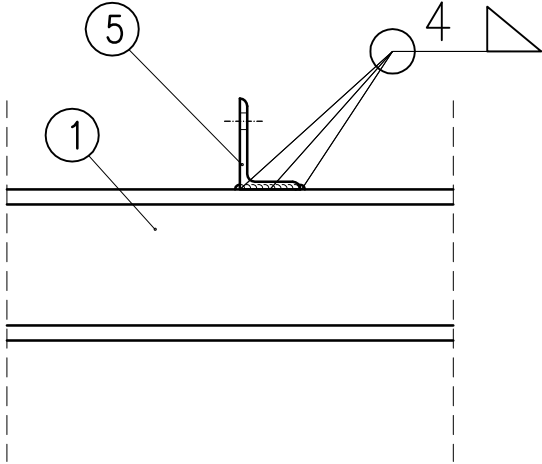
Imię i nazwisko:

Podpis:

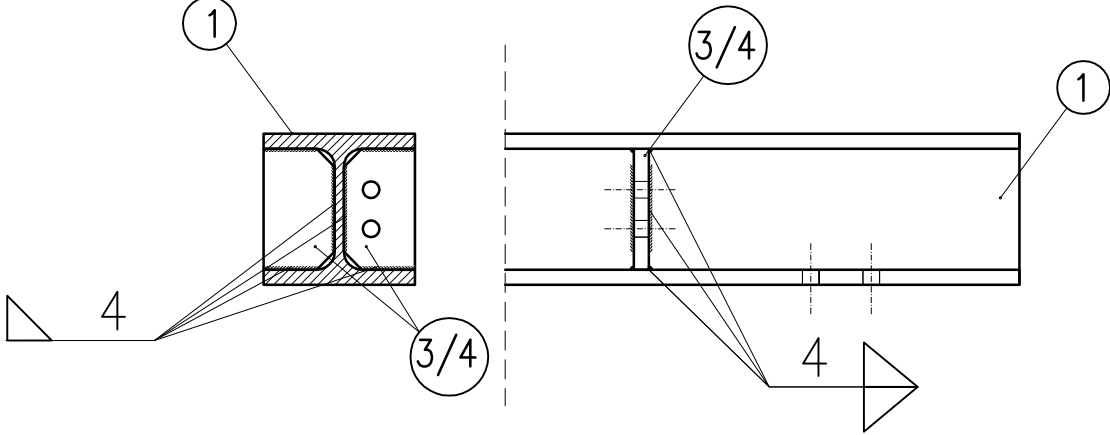
Spawanie blachy czołowej nr2
do belki nr1



Spawanie kątownika nr5
do belki nr1

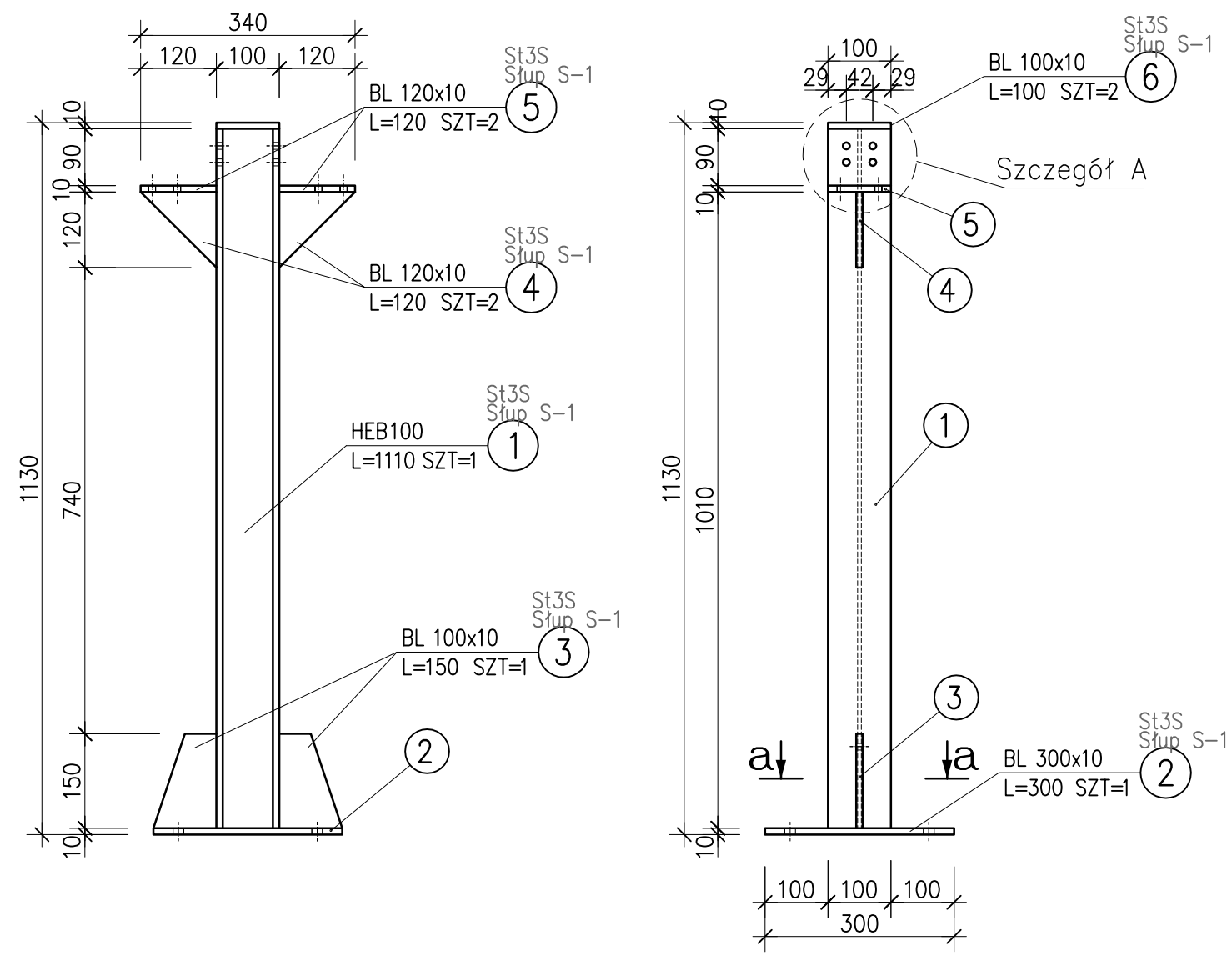


Spawanie żeber nr3 i 4
do belki nr 1

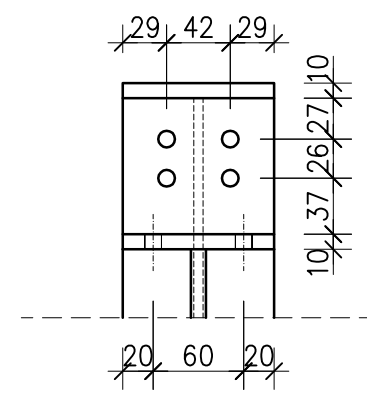


Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

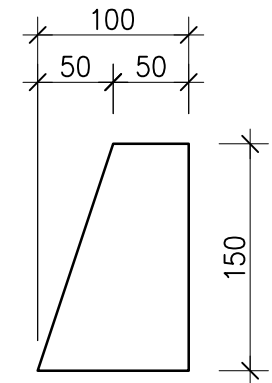
HEAT SAN technika grzewcza i sanitarna	Nazwa projektu Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych		
	adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin dz. nr 77		
	data: 11.2013	branża: konstrukcja	
	Tytuł rysunku: Schemat spawania belek		
	skala: 1:5 Nr rysunku: 16		
Inwestor:		Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin	
Projektował:		mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04	
Opracował:		mgr inż. Marcin Inglot	
Imię i nazwisko:		Podpis:	



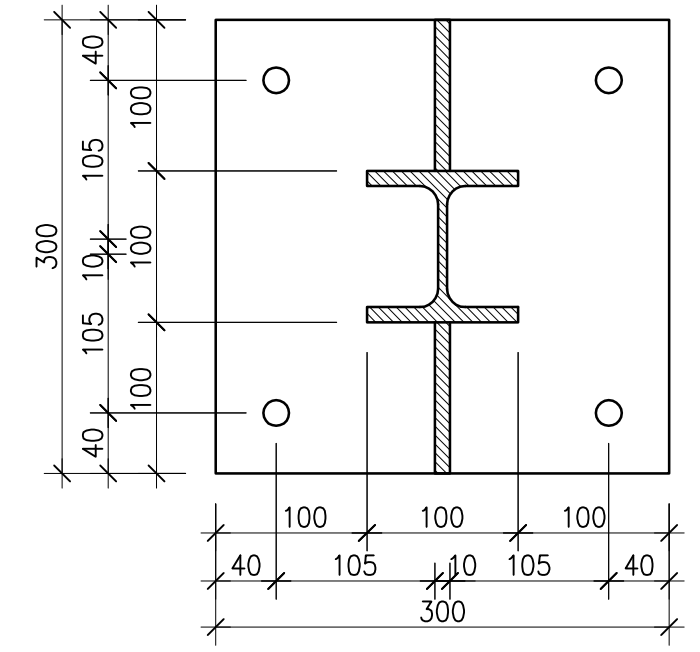
Szczegół A
1:5



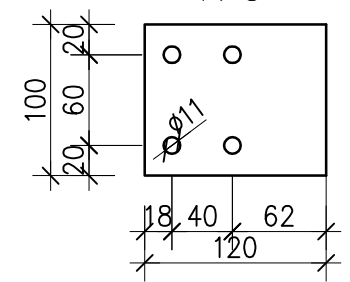
Element nr 3
1:5



Przekrój a-a
1:5



Element nr 5
1:5



ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Słup S-1	1	HEB100	1110	St3S/S235	1	1,11	20,40	22,64	22,64
	2	BL10x300	300	St3S/S235	1	0,30	23,55	7,07	7,07
	3	BL10x100	150	St3S/S235	2	0,30	7,85	1,18	2,36
	4	BL 10x120	120	St3S/S235	2	0,24	9,42	1,13	2,26
	5	BL 10x120	120	St3S/S236	2	0,24	9,42	1,13	2,26
	6	BL 10x100	100	St3S/S237	1	0,10	7,85	0,79	0,79
							Ciężar jednego słupa		37,37
							Wykonać 24x		896,89
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji									

HEAT

SAN

technika grzewcza i sanitarna

Nazwa projektu

Projekt instalacji
ogniw fotowoltaicznych

adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego
ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin

dz. nr 77

data: 11.2013

branża: konstrukcja

Tytuł rysunku:

Słup S-1

skala:

1:10

Nr rysunku:

17

Inwestor:

Starostwo Powiatowe w Świdwinie
ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin

Projektował:

mgr inż. Przemysław Żurowski
upr. nr ZAP/0051/P00K/04

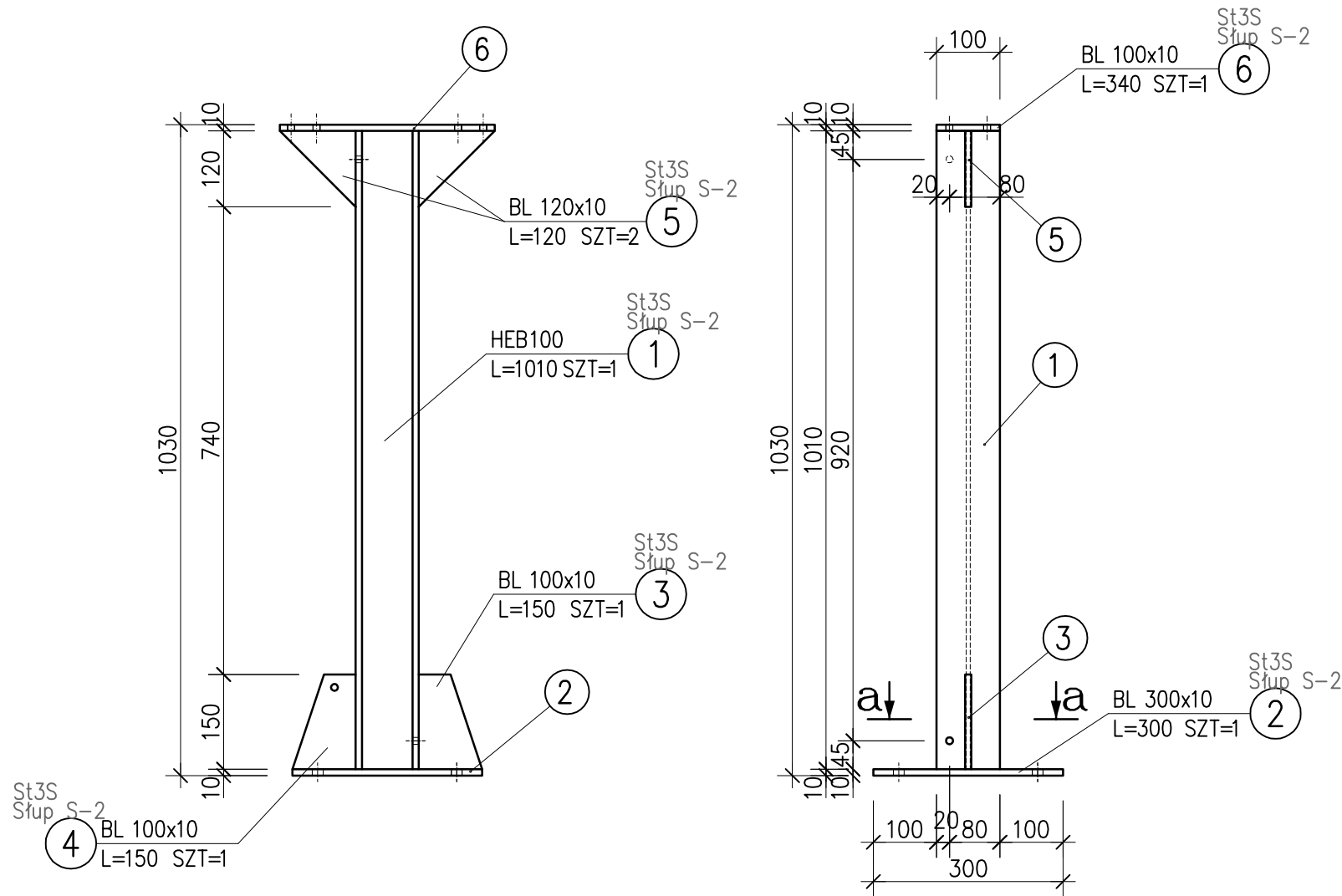
Opracował:

mgr inż. Marcin Inglot

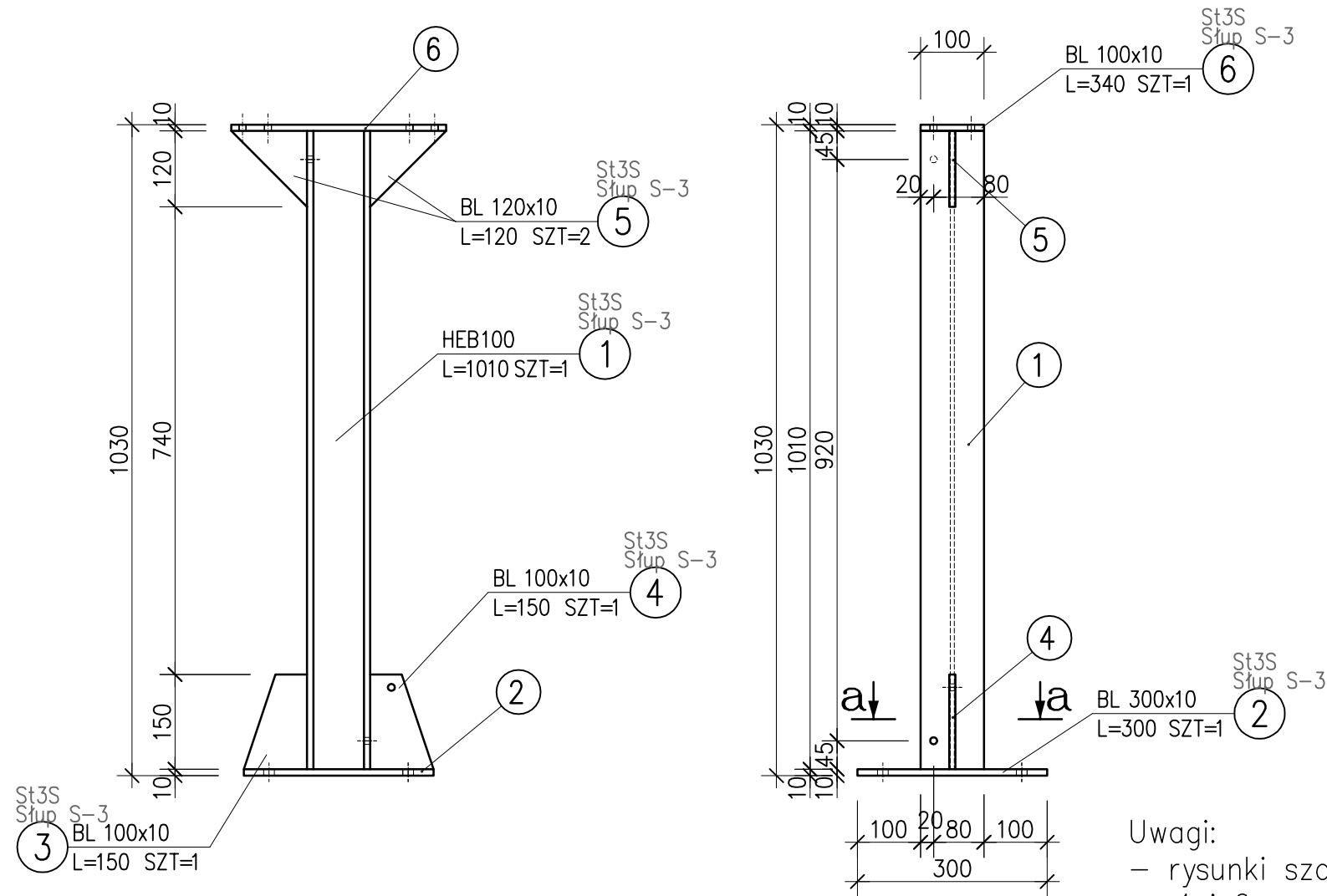
Imię i nazwisko:

Podpis:

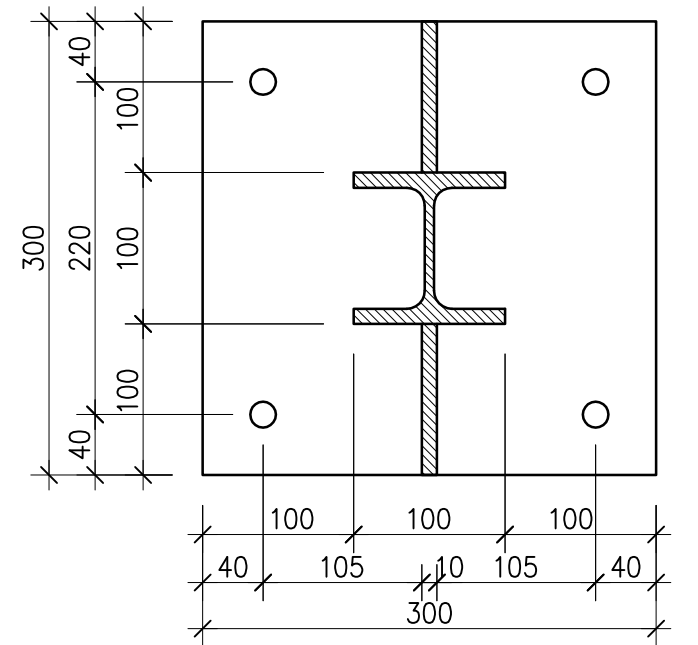
Słup S-2



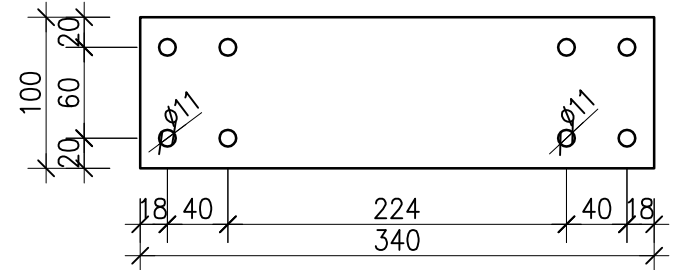
Słup S-3



Przekrój a-a
1:5

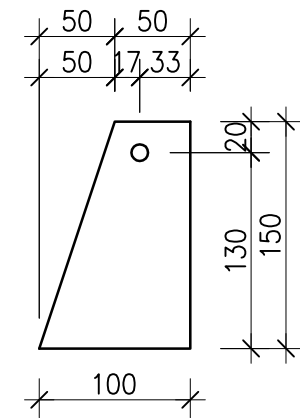


Element nr 6
1:5

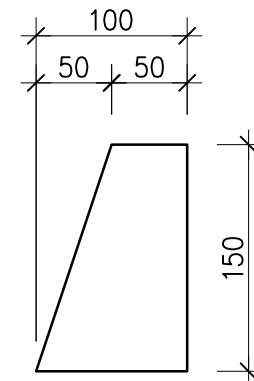


Uwagi:
– rysunki szczegółowe elementów nr 4 i 6 oraz przekroju a-a są wspólne dla słupów S-2 i S-3

Element nr 4
1:5



Element nr 3
1:5



ZESTAWIENIE STALI								
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu
Słup S-2	1	HEB100	1010	St3S/S235	1	1,01	20,40	20,60
	2	BL10x300	300	St3S/S235	1	0,30	23,55	7,07
	3	BL10x100	150	St3S/S235	2	0,30	7,85	1,18
	4	BL10x100	150	St3S/S235	2	0,30	7,85	1,18
	5	BL 10x120	120	St3S/S236	2	0,24	9,42	1,13
	6	BL 10x100	340	St3S/S237	1	0,34	7,85	2,67
Ciężar jednego słupa								37,31
Wykonać 8x								298,47
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji								

ZESTAWIENIE STALI								
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu
Słup S-3	1	HEB100	1010	St3S/S235	1	1,01	20,40	20,60
	2	BL10x300	300	St3S/S235	1	0,30	23,55	7,07
	3	BL10x100	150	St3S/S235	2	0,30	7,85	1,18
	4	BL10x100	150	St3S/S235	2	0,30	7,85	1,18
	5	BL 10x120	120	St3S/S236	2	0,24	9,42	1,13
	6	BL 10x100	340	St3S/S237	1	0,34	7,85	2,67
Ciężar jednego słupa								37,31
Wykonać 8x								298,47
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji								

HEATSAN

technika grzewcza i sanitarna

Nazwa projektu
Projekt instalacji
ogniw fotowoltaicznych

adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego
ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin
dz. nr 77

data: 11.2013
branża: konstrukcja

Tytuł rysunku:
Słupy S-2 i S-3
skala:
1:10
Nr rysunku:
18

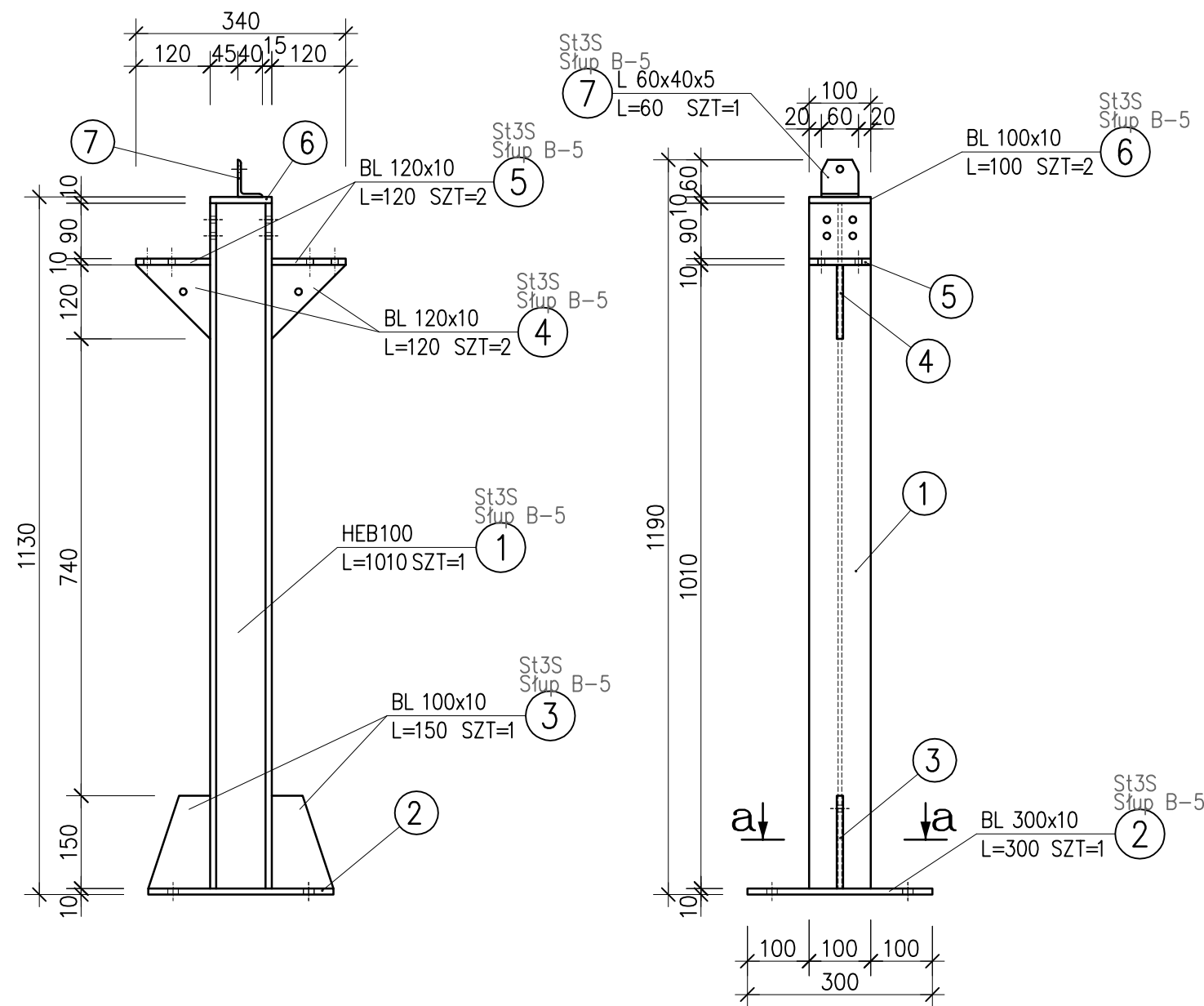
Investor:
Starostwo Powiatowe w Świdwinie
ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin

Projektował:
mgr inż. Przemysław Żurowski
upr. nr ZAP/0051/P00K/04

Opracował:
mgr inż. Marcin Ingłot

Imię i nazwisko:
Podpis:

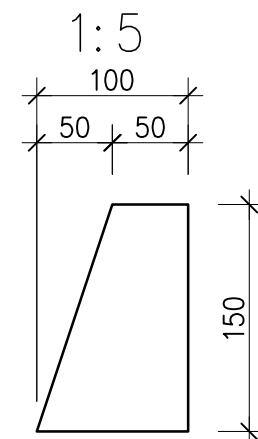




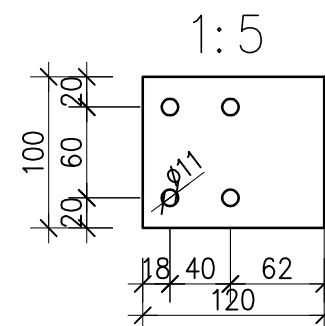
ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Słup S-5	1	HEB100	1010	St3S/S235	1	1,01	20,40	20,60	20,60
	2	BL10x300	300	St3S/S235	1	0,30	23,55	7,07	7,07
	3	BL10x100	150	St3S/S235	2	0,30	7,85	1,18	2,36
	4	BL10x100	150	St3S/S235	2	0,30	7,85	1,18	2,36
	5	BL 10x120	120	St3S/S236	2	0,24	9,42	1,13	2,26
	6	BL 10x100	340	St3S/S237	1	0,34	7,85	2,67	2,67
	5	L60x40x5	60	St3S/S235	1	0,06	3,76	0,23	0,23
Ciężar jednego słupa									37,53
Wykonać 2x									75,07

Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji

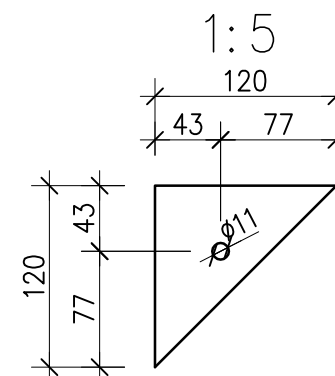
Element nr 3



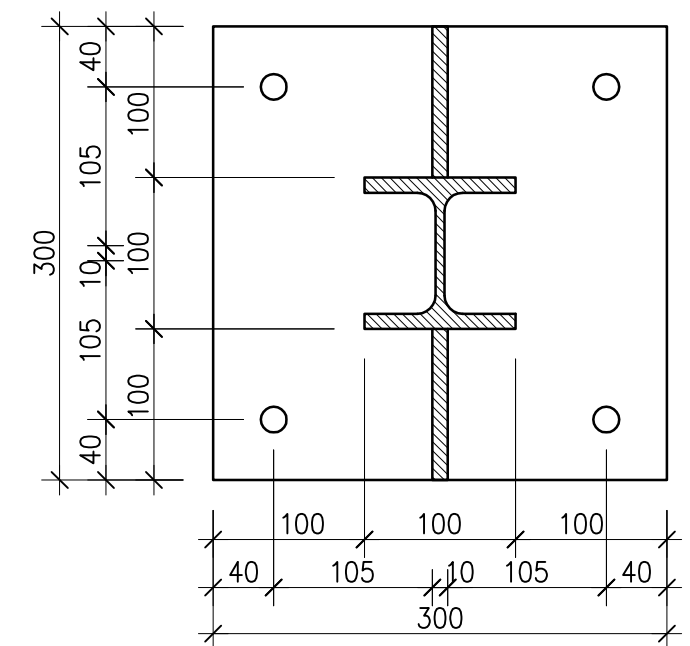
Element nr 5



Element nr 4



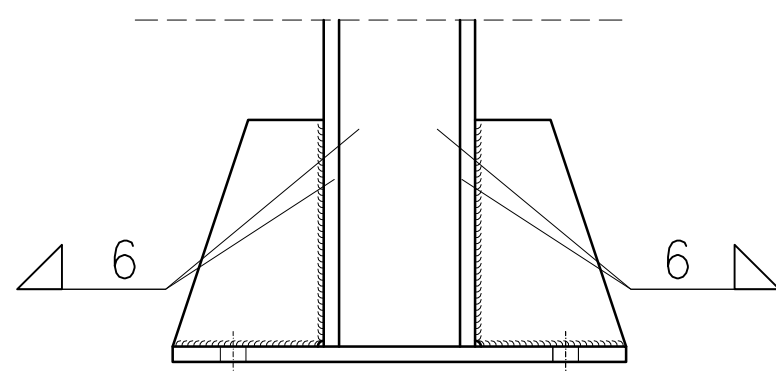
Przekrój a-a
1:5



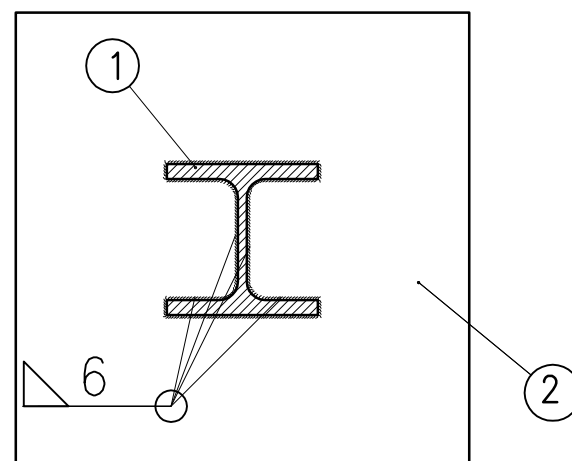
Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone - kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEAT SAN technika grzewcza i sanitarna	Nazwa projektu Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych	
	adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin dz. nr 77	
	data: 11.2013	branża: konstrukcja
	Tytuł rysunku: Słup S-5	
	skala: 1:10 Nr rysunku: 20	
Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin	
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04	
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingłot	
Imię i nazwisko:		Podpis:

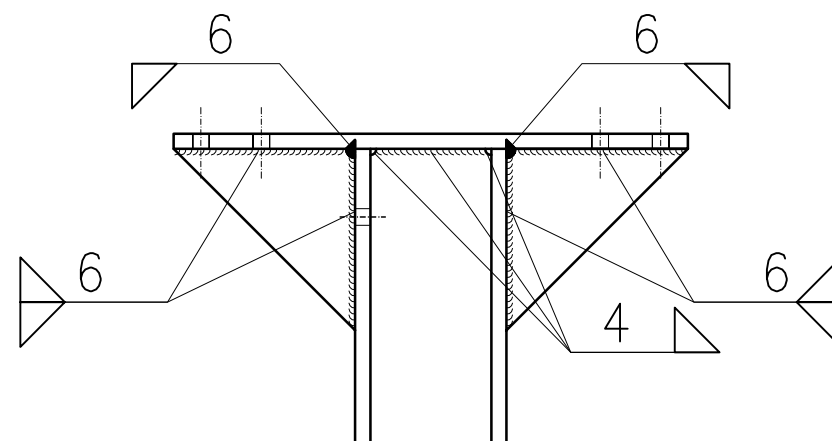
Spawanie żeber
usztyniających



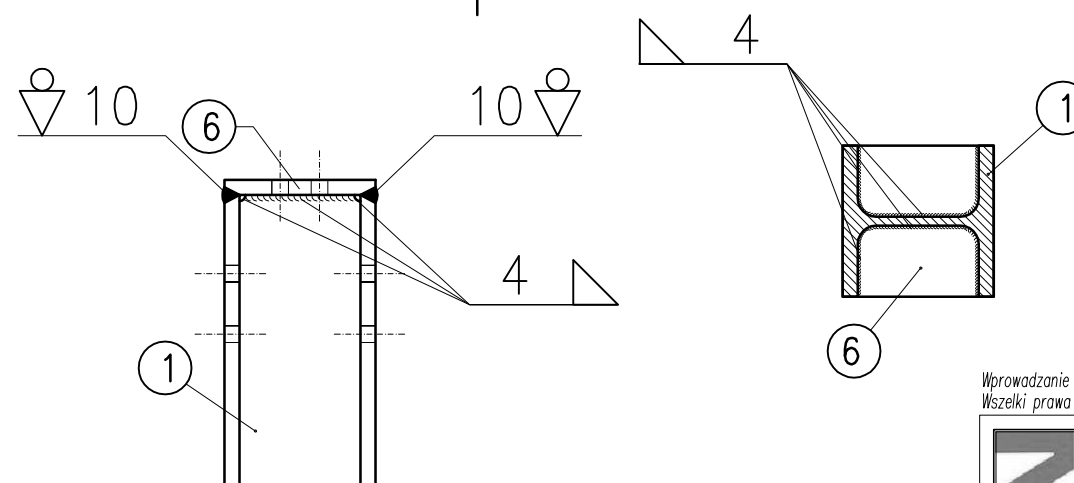
Spawanie słupa
do stopy słupa



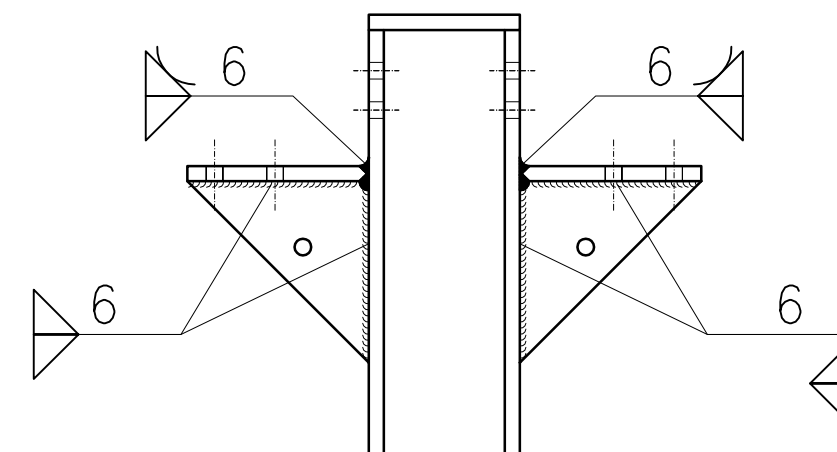
Spawanie głowicy
słupa



Spawanie głowicy
słupa



Spawanie blach
wspornikowych

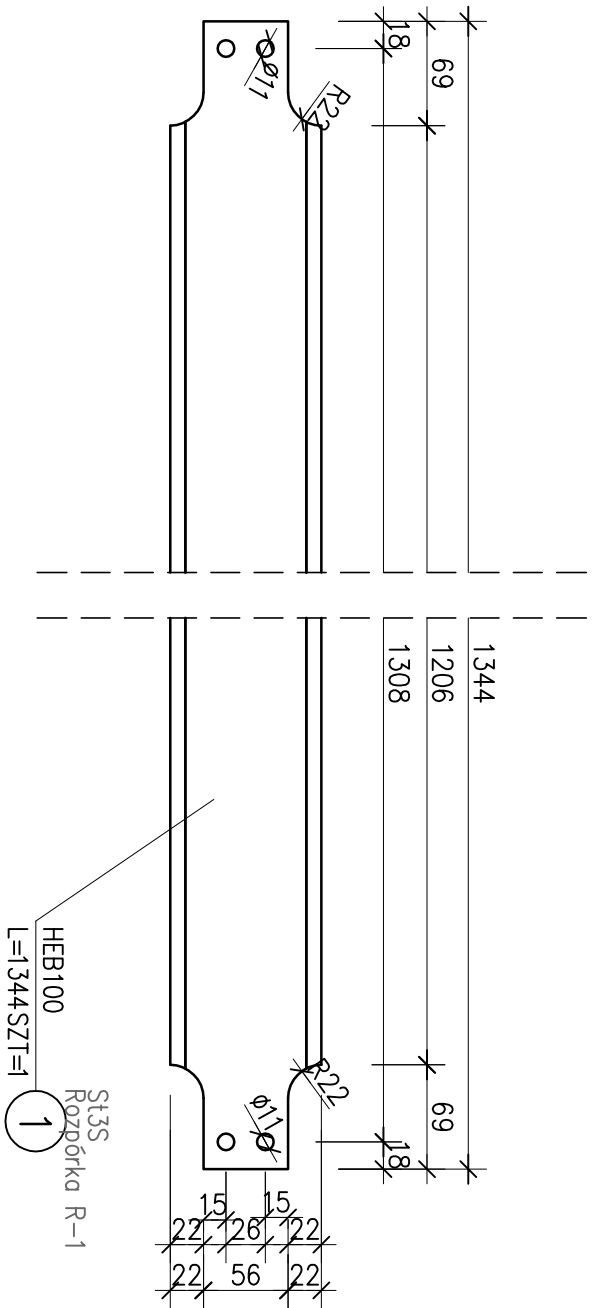


Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEAT SAN technika grzewcza i sanitarna	Nazwa projektu Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych	
	adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin dz. nr 77	
	data: 11.2013	branża: konstrukcja
	Tytuł rysunku: Schemat spawania słupów	skala: 1:10 Nr rysunku: 21
	Inwestor: Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin	
	Projektował: mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04	
	Opracował: mgr inż. Marcin Ingłot	
	Imię i nazwisko:	Podpis:

ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [m]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Rozpórka R-1	1	HEB100	1344	S13S/S235	1	1,34	20,40	27,42	27,42
							Ciężar jedenk rozpórki		27,42
							Wykonać 27x		740,28
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji									

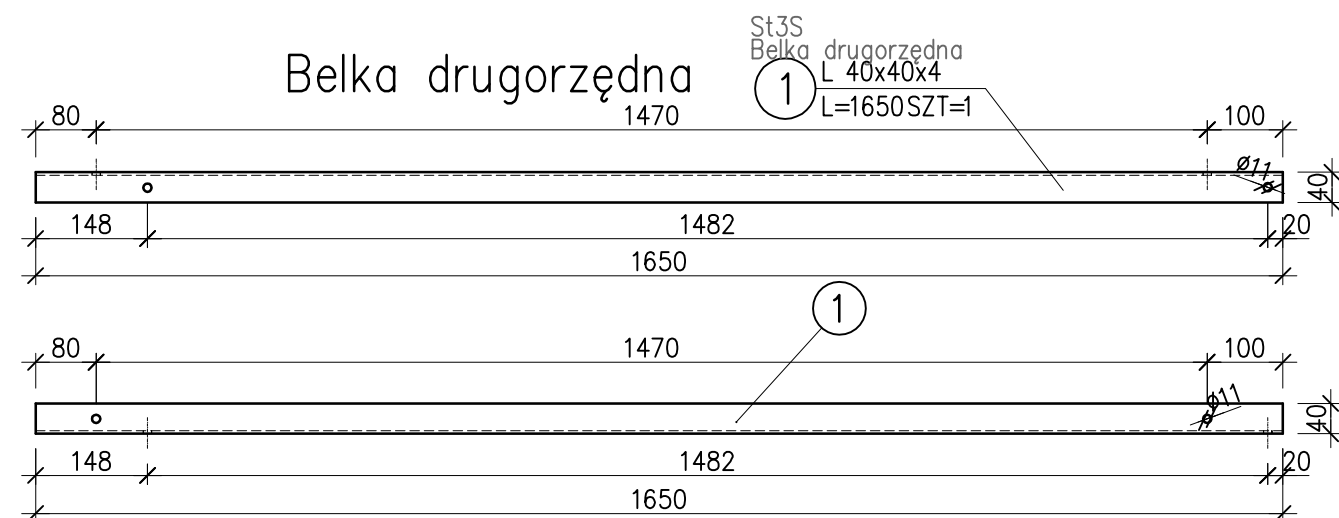
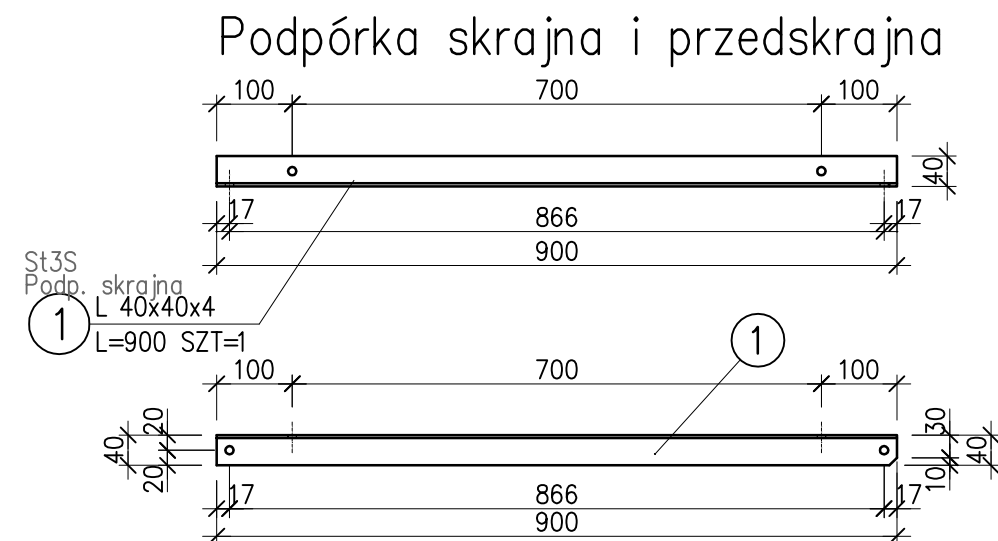
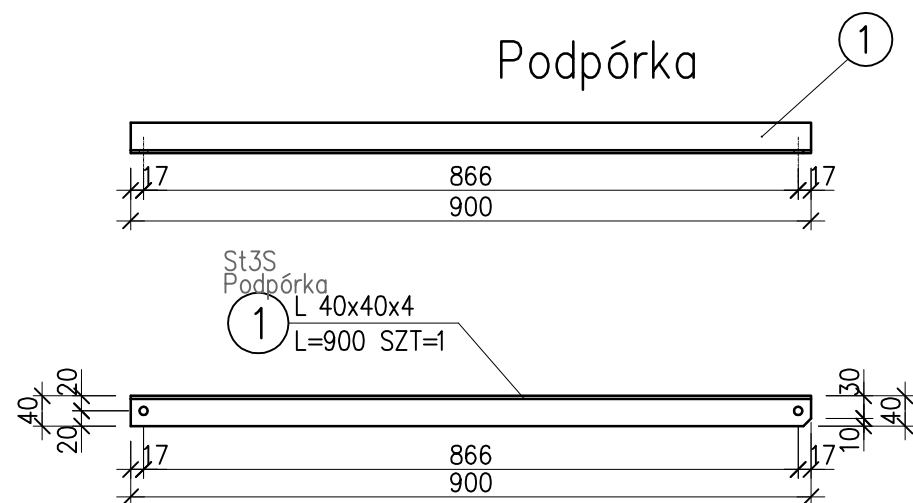
Rozpórka R-1



Wprowadzenie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Kserokopie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

Nazwa projektu	
Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych	
adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78–300 Świdwin dz. nr 77	
data: 11.2013	branża: konstrukcja
Tytuł rysunku:	
Rozpórka R-1	
skala: 1:5	
Nr rysunku: 22	
Inwestor: Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78–300 Świdwin	
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/Pook/04
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingot
Imię i nazwisko:	
Podpis:	





- Uwagi:
- pomiędzy podpórką skrajną a przedskrajną należy umieścić krzyżowo stężenie St-3.
 - belki ze słupami należy łączyć śrubami M10x60–5.6 wg PN–EN 24017:1998P, używając nakrętek M10 wg. PN–EN 24032:1999P oraz podkładek $\varnothing 20$ grubości 2mm wg. PN–M–82005:1978P

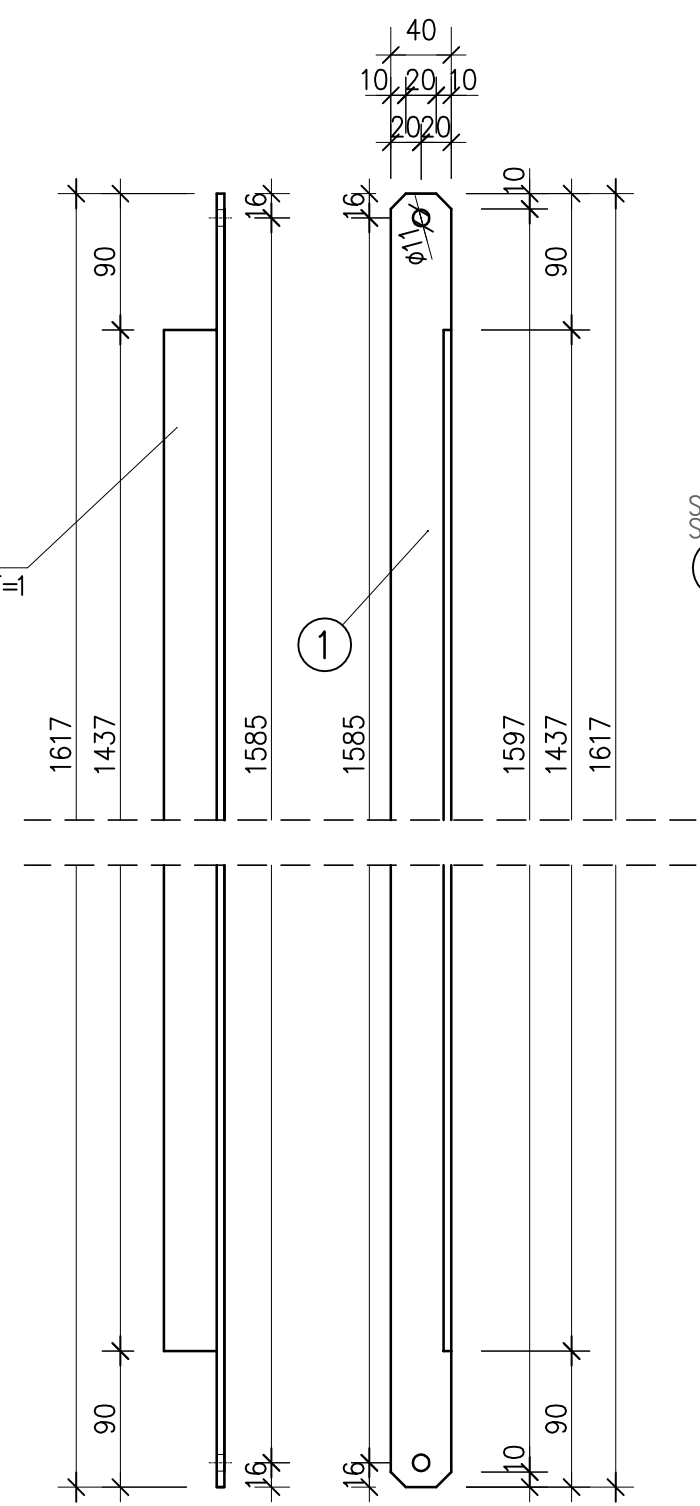
ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Konstrukcja drugorzędna	1	L40x40x4	1650	St3S/S235	78	128,70	2,42	3,99	311,45
	2	L40x40x4	900	St3S/S235	16	14,40	2,42	2,18	34,85
	3	L40x40x4	900	St3S/S235	62	55,80	2,42	2,18	135,04
Ciężar łączny konstrukcji									481,34
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji									

Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEAT SAN technika grzewcza i sanitarna	Nazwa projektu Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych	
	adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78–300 Świdwin dz. nr 77	
	data: 11.2013	branża: konstrukcja
	Tytuł rysunku: Belka drugorzędna i podpórka	
	skala: 1:5 Nr rysunku: 23	
Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78–300 Świdwin	
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04	
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingłot	
Imię i nazwisko:		Podpis:

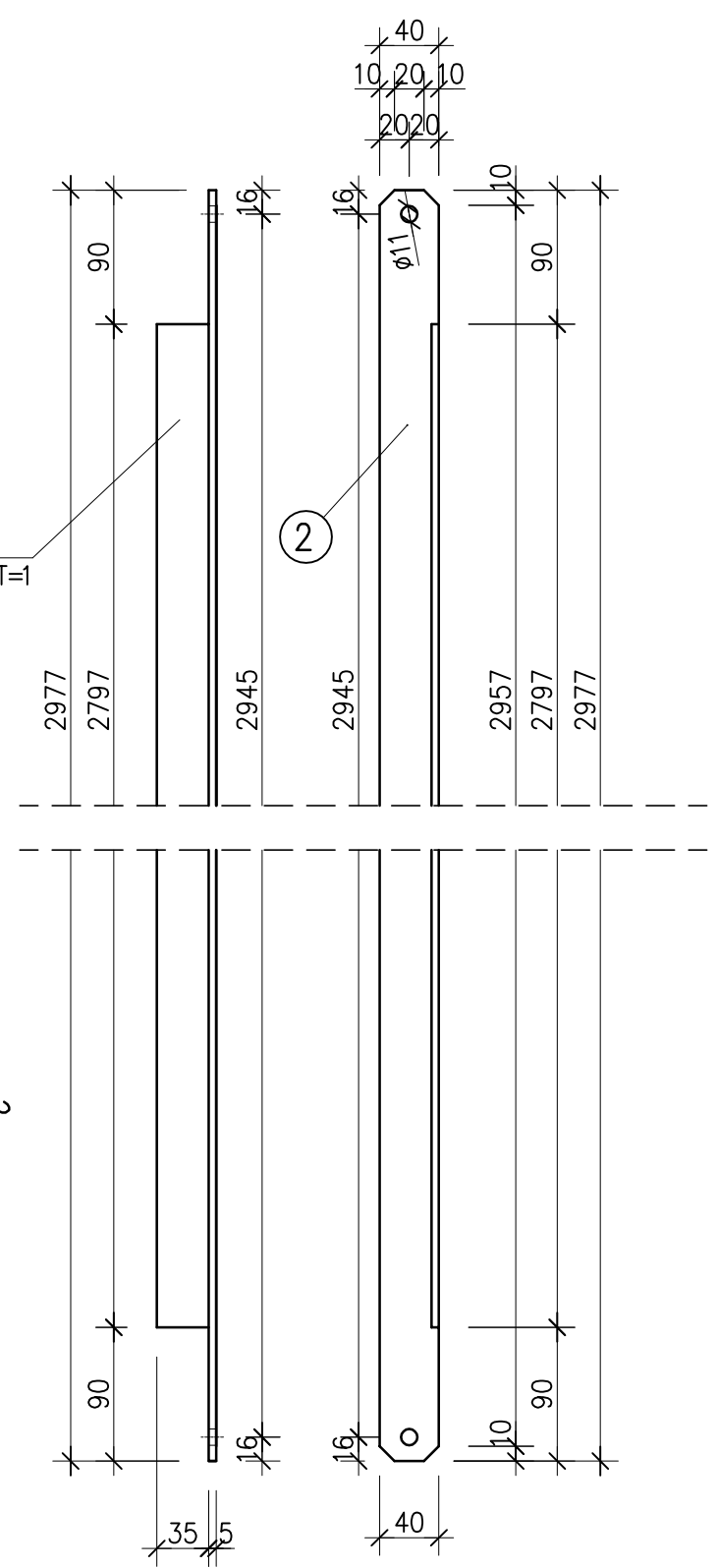
St3S
Stężenie St-1
L 40x40x4
L=1617 SZT=1

Stężenie St-1



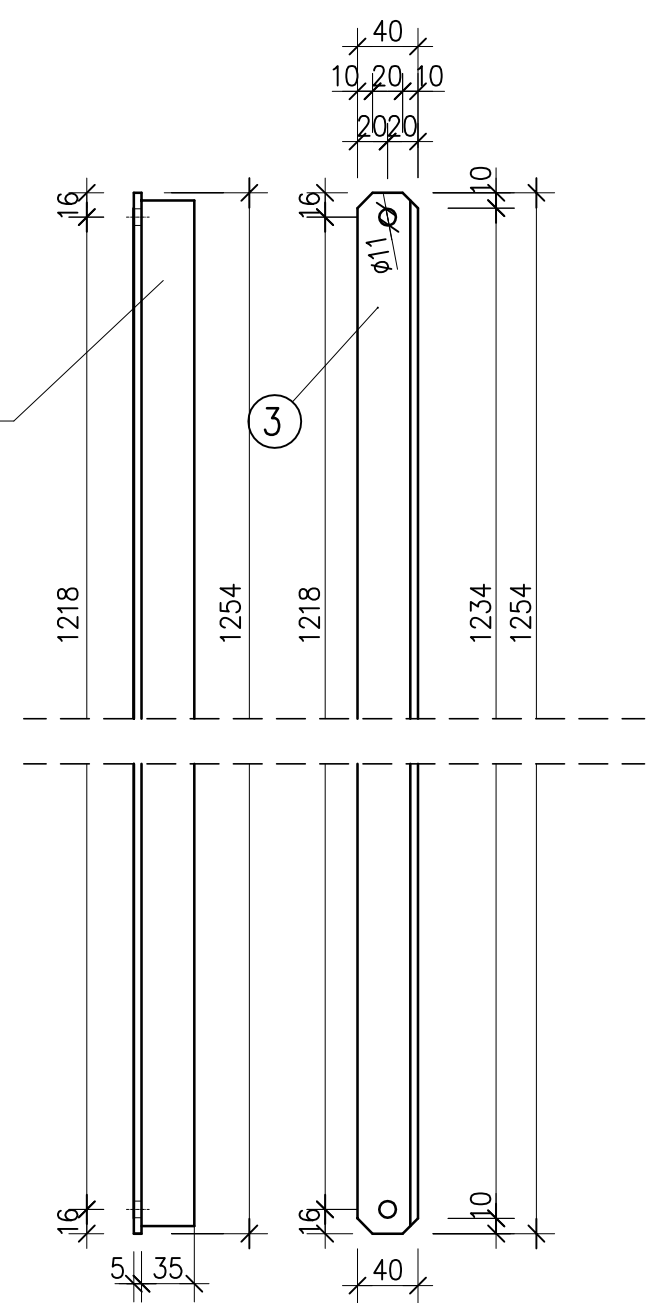
St3S
Stężenie St-2
L 40x40x4
L=2977 SZT=1

Stężenie St-2



St3S
Stężenie St-3
L 40x40x4
L=1254 SZT=1

Stężenie St-3



ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Stężenia	1	L40x40x4	1617	St3S/S235	16	25,87	2,42	3,91	62,61
	2	L40x40x4	2977	St3S/S235	16	47,63	2,42	7,20	115,27
	3	L40x40x4	1254	St3S/S235	16	20,06	2,42	3,03	48,55
Ciężar łączny konstrukcji									226,43

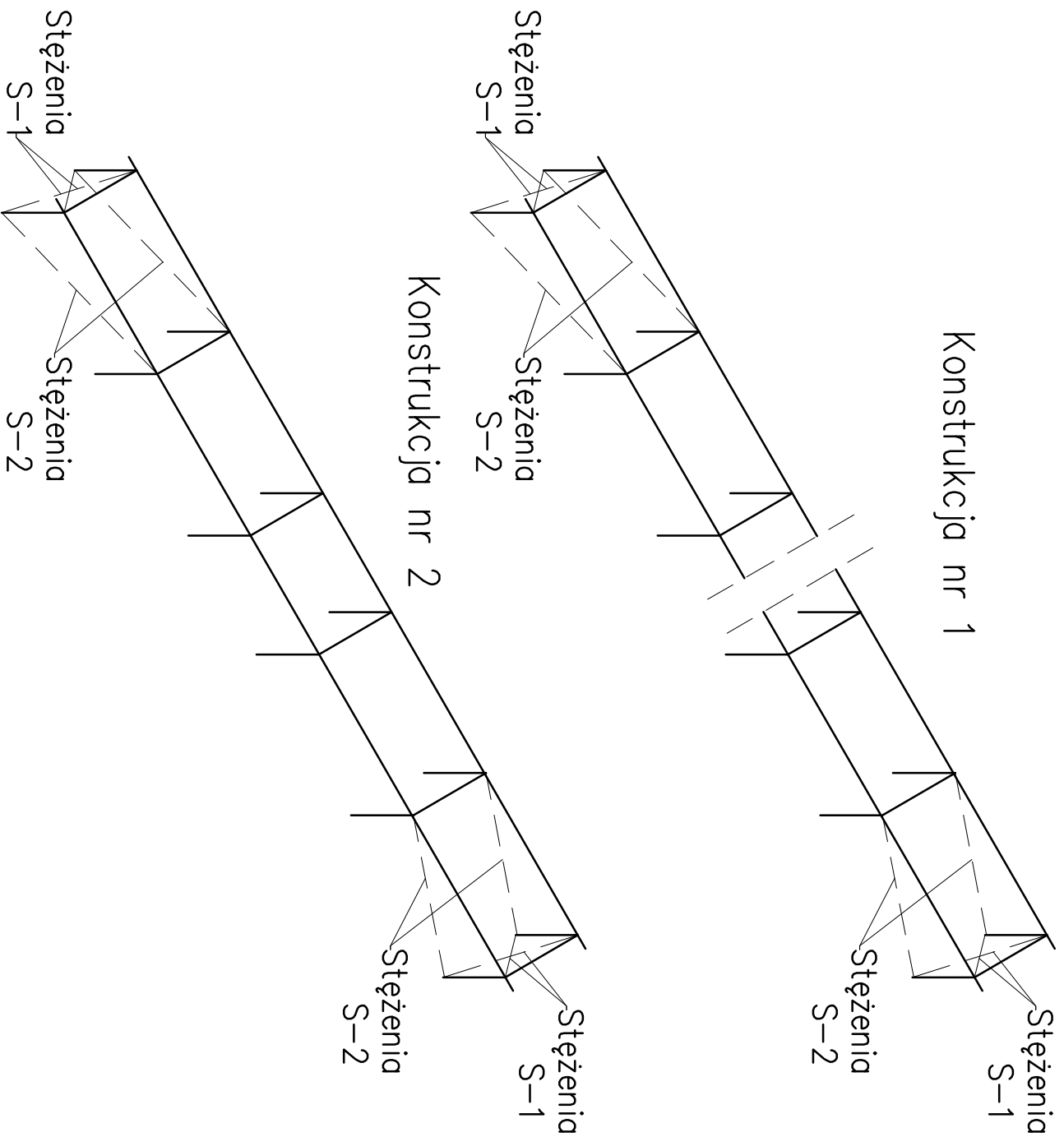
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji

Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone - kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

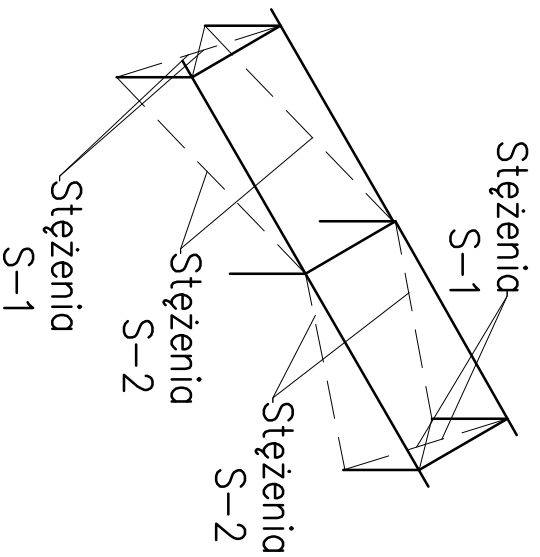
HEATSAN

technika grzewcza i sanitarna

Nazwa projektu		Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych	
adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78-300 Świdwin dz. nr 77			
data: 11.2013		branża: konstrukcja	
Tytuł rysunku:		Stężenia St-1, St-2 i St-3	
Nr rysunku:		24	
Inwestor:		Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin	
Projektował:		mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04	
Opracował:		mgr inż. Marcin Ingłot	
Imię i nazwisko:		Podpis:	



Konstrukcja nr 3



Wprowadzenie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
 Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

 technika grzewcza i sanitarna	
Nazwa projektu Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych	
adres: Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Wł. Broniewskiego ul. Kościuszki 28, 78–300 Świdwin dz. nr 77	
data: 11.2013	branża: konstrukcja
Tytuł rysunku: Schemat rozmieszczenia stężeń	
skala: – Nr rysunku: 25	
Inwestor: Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78–300 Świdwin	
Projektował: mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/Pook/04	Opracował: mgr inż. Marcin Ingot
Imię i nazwisko:	Podpis: